

## **MODELO PEDAGÓGICO DE SIMULACIÓN CLÍNICA: SU APLICACIÓN EN LA FORMACIÓN DE PROFESIONALES DE LA SALUD**

### ***SIMULATION LEARNING MODEL: ITS APPLICATION IN THE TRAINING OF HEALTH PROFESSIONALS***

#### **AUTORES**

Manuel Enrique Cortés Cortés [cortesmanuel@docente.ubo.cl](mailto:cortesmanuel@docente.ubo.cl)

Biólogo, Licenciado en Educación y Profesor de Estado en Química y Biología, Magíster y Doctor en Ciencias. Jefe del Departamento de Ciencias Químicas y Biológicas y Académico del Programa de Doctorado en Educación, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile. ORCID: 0000-0003-0845-7147.

Eduardo Alexis Herrera Aliaga [eduardo.herrera@ubo.cl](mailto:eduardo.herrera@ubo.cl)

Enfermero, Licenciado en Educación mención Filosofía, Magíster en Docencia para la Educación Superior, Instructor en Simulación Clínica certificado por el *Institute for Medical Simulation, Harvard-MIT Division of Health Sciences*. Jefe del Centro de Simulación y Laboratorios, Facultad de Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile. ORCID: 0000-0002-6153-6461.

#### **RESUMEN**

Una adecuada formación de profesionales de la salud necesariamente debiese estar en sintonía con los tiempos actuales, en los cuales se exigen nuevas competencias en los ámbitos del ser, saber y saber hacer. La concepción de modelos pedagógicos que se adapten a estas nuevas exigencias del proceso de enseñanza-aprendizaje es del todo necesaria pues permite redirigir los esfuerzos formativos hacia estas nuevas tendencias, innovando y evolucionando en consonancia con el desarrollo científico-tecnológico. El propósito de este artículo es describir el modelo pedagógico en el cual se adscribe la Simulación Clínica y destacar la relevancia que ésta posee para la formación de profesionales de la salud en el siglo XXI. Se describen, además, sus principios fundamentales, la experiencia de la Simulación Clínica en una universidad privada chilena y su implementación actual, así como las posibilidades futuras de la Educación Basada en Simulación Clínica.

## **ABSTRACT**

An adequate training of health professionals should necessarily be in agreement with the current era, a period demanding new competencies associated with knowing to be, knowing to do and knowing to know. The proposal of pedagogical models adapted to these new demands of the teaching-learning process is absolutely necessary because it allows to redirect the educational efforts towards these new tendencies, innovating and evolving in consonance with the scientific-technological development. The purpose of this article is to describe the pedagogical model concerning to Clinical Simulation and to highlight its relevance for the training of health professionals in the 21st century. This article also describes the fundamental principles of Clinical Simulation, the experience of a Chilean private university about this teaching strategy and its current implementation, as well as the future possibilities of Simulation-Based Clinical Teaching and Learning.

## **PALABRAS CLAVE**

Competencias, modelos pedagógicos, simulación clínica.

## **KEY WORDS**

Clinical simulation, competencies, pedagogical models.

## **INTRODUCCIÓN**

Las actuales demandas de un mundo globalizado donde se genera y se maneja una gran cantidad de conocimiento científico constituyen un desafío importante para la formación de profesionales que den cuenta de estas exigencias que nos plantea el siglo XXI. De este modo, debemos transitar desde un trayecto formativo caracterizado por ser tradicional, poco flexible y descontextualizado a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) en sintonía con las reales demandas de la sociedad. Esto permitirá una vinculación efectiva con el medio social y productivo; para esto, los nuevos trayectos formativos deberán ser mucho más atractivos, dinámicos, flexibles y centrados en adquisición de competencias genéricas universales (Bonacic, 2015) que estén fuertemente relacionadas con el contexto en el cual se desarrollará el profesional en el futuro.

Específicamente en el campo de las ciencias de la salud es necesario transitar adecuadamente desde modelos pedagógicos centrados en objetivos de aprendizaje hacia modelos pedagógicos centrados en resultados de aprendizaje o en competencias. En este nuevo escenario formativo cobra vital importancia la *Educación Basada en Simulación Clínica* como una forma de propiciar un contexto de enseñanza aprendizaje innovador, actualizado y relacionado con las TIC (Ruíz, Ángel, y Guevara, 2009). Sin embargo, para lograr esto es necesario conocer muy bien el modelo pedagógico en el cual nos estaremos desarrollando. Así, en virtud de lo anterior, este artículo tiene por objetivo describir el modelo pedagógico de la simulación clínica y su gran utilidad en la formación de profesionales de la salud para el siglo XXI.

## **EL CONCEPTO DE MODELO Y SU PROYECCIÓN HACIA LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

El concepto de modelo es ampliamente utilizado en Ciencias de la Educación. Conviene, entonces, delimitar y precisar claramente su significado. Desde un punto de vista etimológico Meijers (2009) argumenta que el vocablo modelo deriva de la raíz indoeuropea *med-*, la cual significa «medir» o «tomar una medida apropiada». Esta raíz habría dado origen al vocablo latino *modus*, que mantiene el significado de «medir», siendo sus diminutivos *modellus* y *modulus* (Meijers, 2009; Schwartzman, 1994). De la Rosa (2012) plantea que el término modelo fue ya utilizado en la Antigüedad por artesanos y arquitectos para hacer alusión a una medida o canon que establecía las proporciones adecuadas en una obra. Posteriormente, en el Medioevo el vocablo *modulus* se convierte en *moule* (francés), *mould* (inglés), *model* (alemán) y *modello* (italiano), argumentando algunos autores que el término proviene directamente del italiano *modello*, que, como ya hemos mencionado, provendría del latín *modulus*, significando «molde», «medida» o «cantidad de cualquier cosa» (Mujica y Rincón, 2011).

Actualmente existen diferentes acepciones de término modelo. Mujica y Rincón (2011) lo conciben como: un modo específico de ser, un ejemplo a imitar, una forma de explicación de la realidad, un modo de representación de la realidad, y, finalmente, como equivalente a una teoría. Al respecto, Valdés (1978) menciona que se puede partir de una teoría y buscarle modelos, o partir de un modelo (de un sistema) y buscar para él teorías. Además, es posible obtener información sobre las teorías estudiando sus modelos y obtener información sobre los sistemas

estudiando las teorías en las cuales se enmarcan (Valdés, 1978). Por su parte, Vásquez (2012), argumenta que el plantear que un modelo refleja, en sentido amplio, el carácter arquetípico del ser, el saber y el quehacer de los seres humanos en actitud de conocimiento conllevará necesariamente dos consecuencias; por una parte, que la concepción de un modelo es un aspecto esencial de toda actividad científica (Vásquez, 2012); y, por otra parte, que la elaboración de un modelo requiere el planteamiento de una serie de hipótesis o supuestos, a fin de que lo que se represente esté suficientemente plasmado en la idealización, si bien, se propende habitualmente a que el modelo sea lo bastante sencillo como para que pueda ser manipulado y estudiado (Vásquez, 2012).

Por su parte, en ciencias naturales y exactas, un modelo puede ser definido como una idealización que permite describir teóricamente o predecir, de manera aproximada, hechos experimentales (Ibáñez, 1996). Corresponde, por lo tanto, a un constructo mental que, al ser concretado, demostrará su utilidad al mostrar correspondencia con los fenómenos naturales (Ibáñez, 1996). En síntesis, los modelos son descripciones más o menos cercanas de la realidad; de esta forma, la ciencia emplea el concepto de modelo (junto a varios otros conceptos) para poder estudiar la realidad. Sobre esto, Cardoso (2007) menciona que:

- El concepto de modelo es fundamental en el campo de la Teoría de la Ciencia (*Wissenschaftstheorie* o Filosofía de la Ciencia).
- Un modelo permite construir objetos de estudio y líneas de investigación.
- Un modelo en la práctica científica sirve para reconocer procesos de contraste y revisión de la vinculación entre objetos de estudio y líneas de investigación.
- El concepto modelo no está exento de los riesgos de uso indiscriminado en el lenguaje científico.

Si bien son usados muchas veces indistintamente, los conceptos de modelo educativo, modelo de formación, modelo pedagógico y modelo didáctico difieren entre sí. Cardoso (2007) plantea claramente que se debe evitar considerarlos sinónimos, ya que cada una de estas categorías encierran evidentes diferencias entre sí, que tienen que ver con su mayor concreción (*i.e.*, un modelo didáctico) o, por el contrario, con una mayor abstracción (*i.e.*, un modelo pedagógico). Es

importante entonces precisar que este artículo principalmente se centra en los modelos pedagógicos y su concreción didáctica.

## **LOS MODELOS PEDAGÓGICOS Y LA PEDAGOGÍA PARA LA SALUD**

Se ha definido modelo pedagógico como una construcción teórica formal que, al ser fundamentada científica e ideológicamente, es capaz de interpretar, diseñar y ajustar la realidad pedagógica que responde a una necesidad histórica concreta (Barberi y Quintero, 2018; Sierra, 2004; García, 2000). Por su parte, Cardoso (2007) plantea que los modelos pedagógicos hacen referencia a un conjunto de estrategias de investigación que recuperan las funciones significativas de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y a la vez, orientan y dirigen la investigación en los campos y dimensiones de la relación educador-educando.

Avendaño (2013), citando a Galagovsky y Adúriz (2001), explica que los modelos pedagógicos poseen tres características: son construcciones provisorias y perfectibles (*i.e.*, varían e, incluso, desaparecen de acuerdo al avance de la ciencia), son alternativos (*i.e.*, coinciden o no con otras teorías) y no desplazan en su totalidad a los esquemas previos (*i.e.*, se construyen a partir de principios y concepciones previas), no representando una idea absoluta o universal.

En particular, los modelos pedagógicos en salud requieren de atributos muy particulares pues enfrentan un mundo que cambia vertiginosamente y conocimientos que se amplían y modifican a diario (Santelices y Williams, 2013). En este contexto, lo que se requiere es la generación de un pensamiento crítico integrador y que, analizando conceptos fundamentales, sea capaz de relacionar éstos con los nuevos avances del conocimiento en ciencias biomédicas.

Para alcanzar este tipo de logros se requiere integrar a los estudiantes de salud en modelos de autoaprendizaje, los cuales, junto con la adquisición de competencias, favorezcan la contextualización de aquello que es aprendido, privilegiando la integración de conceptos, integración fundamental para desarrollarse en esta sociedad postmoderna (Santelices y Williams, 2013). Es necesario, entonces, que el estudiante se reconozca como protagonista de su propio aprendizaje, estimulando su control interno y haciéndolo responsable de sí mismo (Santelices y Williams, 2013).

Como parte de este proceso, se debe entregar a los estudiantes las herramientas necesarias para confrontar las más diversas fuentes de información, extrayendo de ellas aquello que es clave, verdadera y basada en evidencia, para con esto comprender las bases sobre las cuales se

construye el conocimiento en ciencias de la salud (Santelices y Williams, 2013). Este nuevo conocimiento les permite explicar o interpretar mejor la realidad en la cual se desenvolverán como futuros profesionales, a la vez que lo integran a otros conceptos, disciplinas o situaciones característicos del pensamiento clínico (Santelices y Williams, 2013).

En un interesante estudio sobre los modelos aplicados en didáctica, Solsona (2006) sostiene que los seres humanos nos hacemos representaciones internas o mentales del entorno que nos rodea a través de un procesamiento o una interpretación interna. Es necesario reconocer que, si bien los modelos son muy útiles para la explicación de los fenómenos observados en ciencias de la salud, también tienen limitaciones ya que la mente no es un espejo de la naturaleza (Solsona, 1999).

## **EL CONCEPTO DE EDUCACIÓN BASADA EN SIMULACIÓN CLÍNICA**

Los tiempos actuales exigen una serie de nuevos aprendizajes en los ámbitos del saber, del saber hacer y del ser (Alarcón, Torres y Carrera, 2019) y las metodologías tradicionales de enseñanza-aprendizaje parecen ser insuficientes para preparar a los estudiantes en estas áreas. Últimamente ha surgido la *Educación Basada en Simulación Clínica*, que es una metodología que permite proveer mayor grado de realismo, acercándose al «mundo clínico real». En esta metodología de enseñanza-aprendizaje se recrean ambientes clínicos y, en este contexto, el estudiante experimenta activamente y expresa componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales.

En las simulaciones el estudiante vivencia situaciones estandarizadas, controladas y seguras, en un ambiente dotado de emociones, donde debe hacer, tomar decisiones, manejar recursos en crisis trabajar en equipo y, finalmente, reflexionar sobre su desempeño a través del *Debriefing*<sup>1</sup> (Amaya, Altermatt y Delfino, 2017; Guíñez, Maragaño y Gomar, 2018). La potencia de esta metodología radica en varios aspectos y entre ellos destacan: la posibilidad de repetición (dado que no hay posibilidad de daño al «paciente real») y la posibilidad de realizar trabajo práctico a través de un objetivo claro, con motivación y en un entorno seguro (Villagrán et al., 2018) y con retroalimentación inmediata sobre su desempeño.

---

<sup>1</sup> El *Debriefing* consiste en una reunión posterior al evento simulado, donde se reflexiona sobre lo vivido y busca determinar las claves del desempeño correcto o incorrecto, y buscar mejoras para mantenerlo o mejorarlo respectivamente.

De acuerdo a las competencias que se desean lograr, existen diversas modalidades de simulación (Riancho et al., 2012) como la práctica deliberada, el uso de realidad virtual, el uso de pacientes estandarizados y la simulación de alta fidelidad. La práctica deliberada corresponde a un entrenamiento de alta calidad para propiciar la adquisición de habilidades específicas para llevar al estudiante a un nivel óptimo (Barrientos et al., 2015; Taras y Everett, 2017). En cuanto al uso de realidad virtual, corresponde al desarrollo de habilidades en ambientes interactivos, pudiendo, incluso, realizar procedimientos quirúrgicos simulados.

El paciente estandarizado hace referencia a trabajar con personas que pueden ser actores que simulan signos y síntomas de alguna enfermedad, y el estudiante debe interactuar con ellos. Esta estrategia es interesante cuando se quiere entrenar la habilidad de comunicación. En la simulación de alta fidelidad, los ambientes de trabajo son realistas y pueden ser utilizados simuladores alta tecnología, permitiendo el entrenamiento en una serie de competencias. Estos escenarios de alta fidelidad se llevan a cabo a través de una reunión informativa previa denominada *Brief*<sup>2</sup>, mediante desarrollo del escenario y, finalmente, se reflexiona sobre la experiencia vivida (Riancho et al., 2012), de acuerdo al ciclo del Aprendizaje Experiencial propuesto por Kolb (1984).

## **EXPERIENCIA DE SIMULACIÓN CLÍNICA EN LA UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS**

La Universidad Bernardo O'Higgins es una institución de educación superior privada que se localiza en Santiago de Chile y actualmente se encuentra acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación - CNA de dicho país. La utilización de la Simulación Clínica se inició en la Universidad Bernardo O'Higgins hacia el año 2012 con la formación del Centro de Simulación Clínica de la Facultad de Salud. Éste cual cuenta con distintos tipos de salas de clases de baja, mediana y alta fidelidad —mientras más alta la fidelidad, el ambiente simulado es más parecido a la realidad. En un inicio se realizó entrenamiento de habilidades psicomotoras (Figura 1A, Figura

---

<sup>2</sup> El *Brief* o *Briefing* consiste en una reunión previa al escenario simulado, donde se establecen condiciones de seguridad, confidencialidad, se da orientación al entorno y se dan a conocer los objetivos de la actividad.

1 B), para luego sumar nuevas estrategias como el uso de pacientes estandarizados y la simulación de alta fidelidad (Figura 1C, Figura 1D).

El Modelo de Simulación Clínica de la Universidad Bernardo O'Higgins, se enmarca dentro del Modelo de Formación de la misma y se enfoca en las competencias que el estudiante debe lograr de acuerdo al perfil de egreso disciplinar (Herrera y Cortés, 2018). En su concepción destaca la confluencia de diversas teorías, donde destacan: El Modelo de Adquisición de Competencias de Dreyfus y Dreyfus (1980), la Teoría de la Práctica Deliberada (Barrientos et al., 2015), el *Debriefing* con Buen Juicio y el Aprendizaje Experiencial (Kolb, 1984), entre otros. Asimismo, para clasificar las modalidades de simulación, se utilizan, tanto la división clásica en niveles de fidelidad (baja, mediana y alta; Figura 1); y la clasificación propuesta por Alinier (2007). También el Centro de Simulación Clínica ha incorporado un «Principio Fundamental», que guía todas las actividades de simulación, el cual se considera al estudiante como un ser capaz y que tiene principio y valores.

Cabe destacar que se han incorporado estrategias evaluativas a través de diversas modalidades, destacando el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO<sup>3</sup>) y el uso de instrumentos de evaluación como listas de chequeo dicotómicas, escalas de apreciación y rúbricas (Canales, 2018); lo anterior ha permitido estandarizar las evaluaciones (Villagrán et al., 2018).

La etapa de reflexión o *Debriefing* forma parte de las actividades esenciales del Centro de Simulación Clínica. En esta etapa el docente intenta indagar en la forma en que los estudiantes llegaron a los resultados, los cuales están determinados por las acciones realizadas y éstas, a la vez, condicionadas por sus modelos mentales o representaciones mentales de la realidad (bucle doble). En este punto el docente evalúa el rendimiento logrado, de acuerdo a un estándar y la brecha es expuesta, lo que permite generar estrategias de mejora.

## DISCUSIÓN

La *Educación Basada en Simulación Clínica* como parte de un modelo pedagógico para ciencias de la salud, es innovadora y se centra en el estudiante y en su propio proceso de aprendizaje. Se

---

<sup>3</sup> También se conoce por la sigla OSCE (del inglés *Objective Structured Clinical Examination*).



basa en las competencias que el estudiante debe lograr para alcanzar el perfil de egreso declarado. Implica una mejora en habilidades técnicas tales como el *Neuropriming*<sup>4</sup> y la memoria muscular; y no técnicas, tales como la comunicación, el manejo de recursos en crisis y la toma de decisiones clínicas. La experiencia de simulación, al generar un recuerdo emotivo, mejora la retención de las competencias en el tiempo dado que el estudiante asocia la experiencia a emociones, las cuales, en el contexto de simulación, deben darse en contextos activos y agradables de acuerdo al Modelo Circumplejo de las Emociones (Posner, Russell y Peterson, 2005).

La concepción de esta metodología como parte de un modelo pedagógico para ciencias de la salud le adscribe una propia epistemología; la cual, además, se ampara en otras teorías que explican conceptos fundamentales del aprendizaje. Asimismo, permite su consolidación, la investigación y el desarrollo continuo (Avendaño, 2013).

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que la aplicación de la *Educación Basada en Simulación Clínica* en la actualidad se hace imprescindible para la formación de profesionales de la salud. Esto, a la luz de la creciente reducción de oportunidades clínicas «reales» y donde el acceso a los pacientes es complejo y riesgoso. Con este tipo de metodologías, entonces, la aproximación a situaciones clínicas complejas (e.g., un paro cardio-respiratorio) pueden ser entrenadas y repetidas cuantas veces sea necesario para alcanzar un óptimo resultado para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El panorama futuro respecto a la simulación clínica es alentador; se estima que en el mediano plazo, los estudiantes deberán poseer horas certificadas de simulación para poder realizar prácticas con pacientes reales, situación que es semejante respecto a lo que hoy sucede en la aviación. Asimismo, se espera que los profesionales que ya estén ejerciendo laboralmente vuelvan entrenar o a recertificar sus competencias a través de esta metodología.

En un futuro las plataformas de enseñanza en línea (*e-learning*) tomarán más fuerza y preponderancia; el modo de instrucción habitual donde el estudiante asiste a una sala de clases

---

<sup>4</sup> El *Neuropriming* es un proceso de entrenamiento para construir conexiones más fuertes y optimizadas entre el cerebro y los músculos.

será desplazado, y la simulación clínica remplazará las horas de trabajo clínico práctico (Hayden et al., 2014). Del mismo modo, la implementación de la simulación clínica en el trayecto formativo permitirá ajustar la duración de las carreras, dado que se acorta la curva de aprendizaje (Villagrán et al., 2018). La *Educación Basada en Simulación Clínica* es efectiva en la adquisición de competencias, en el desarrollo del pensamiento crítico, en el entrenamiento de las habilidades de comunicación necesarias para el buen desempeño profesional y, asimismo, en el fortalecimiento de las competencias genéricas y específicas que requieran las disciplinas de la salud del futuro.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Jorge Luis Rodríguez Díaz, Decano de la Facultad de Salud de la Universidad Bernardo O'Higgins, por su constante apoyo a la Educación Basada en Simulación Clínica.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, H., Torres, A. y Carrera, M. (2019). Modelo pedagógico por competencias en el contexto de la educación superior ecuatoriana del siglo XXI. *Revista Varela*, 19 (52), 18-32.
- Alinier, G. (2007). A typology of educationally focused medical simulation tools. *Medical Teacher*, 29, e243-e250.
- Amaya, C., Corvetto, M., Altermatt, F. y Delfino, A. (2017). Incorporación de la simulación en el entrenamiento del manejo de recursos en crisis. *ARS Medica*, 42(17), 27-33.
- Avendaño, W. (2013). Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. *Revista Luna Azul*, 36, 110-133.
- Barrientos, et al. (2015). La práctica deliberada en la educación médica. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 58(6), 48-55.
- Barberi, O.E., y Quintero, G.C. (2018). Modelación del proceso de formación de directores de los planteles de educación primaria: redimensionamiento socio-pedagógico. *Universidad y Sociedad*, 10(3), 146-151.

- Bonacic Vargas, J. (2015). *SIGEM - Simulación de Gestión de Empresas-, Un Modelo de Juego de Negocios para el Desarrollo de las Competencias Genéricas Universales (CGU) en la Educación Superior en Chile*. Tesis Doctoral, Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Canales, R. E. (2018). *Tendencias en el Rendimiento Académico de la Evaluación Test de Entrada, Evaluación Clínica Objetiva Estructurada y Prácticas Clínicas en la Carrera de Enfermería*. Tesis de Magíster en Educación, Universidad Bernardo O'Higgins.
- Cardoso, H. (2007). Del proyecto educativo al modelo pedagógico. *Odiseo - Revista Electrónica de Pedagogía*, 4(8), 1-42.
- De la Rosa Gimeno, P. (2012). Fundamentos para un modelo de evaluación de programas sociales basado en el aprendizaje. *Revista Atlántida: Revista Canaria de Ciencias Sociales*, Noviembre (4), 73-90.
- Dreyfus S., y Dreyfus, H. (1980). *A Five-Stage Model of the Mental Activities Involved in Directed Skill Acquisition*. University of California, Berkeley, Estados Unidos de América.
- Galagovsky, L. y Adúriz, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales: El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242.
- García, F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Febrero (207), 1-12.
- Guiñez, S., Maragaño, P. y Gomar, C. (2018). Simulación clínica colaborativa para el desarrollo de competencias de trabajo en equipo en estudiantes de medicina. *Revista Médica de Chile*, 146(5), 643-652.
- Hayden, J., et al. (2014). The NCSBN National Simulation Study: A Longitudinal, Randomized, Controlled Study Replacing Clinical Hours with Simulation in Prelicensure Nursing Education. *Journal of Nursing Regulation*, 5(2): Supplement: S3-S40.
- Herrera, E. A., y Cortés, M. E. (2018). Experiencia sobre la Implementación de la Simulación Clínica y su Relación con las TIC. En: *VII Seminario Internacional EDUTIC 2018*. Recuperado 30 de enero de 2019, a partir de <https://es.slideshare.net/edutic/edutic-2018-universidad-bernardo-ohiggins>
- Ibáñez, F. (1996). *El Enlace Químico*. Santiago de Chile: Ediciones UC.

- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall: New-Jersey.
- Meijers, A. (2009). *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. (D. M. Gabbay, A. Meijers, y J. Woods, Eds.) (First Edition). Amsterdam: North Holland.
- Mujica Chrinós, N. y Rincón González, S. (2011). Consideraciones teórico-epistémicas acerca del concepto de modelo. *Telos*, 13(1), 51-64.
- Posner J., Russell J. y Peterson, B. (2005). A circumplex model of affect: An integrative approach to affective neuroscience, cognitive development, and psychopathology. *Development and Psychopathology*, 17, 715-734.
- Riancho, J. et al. (2012). Simulación clínica de alto realismo: una experiencia en el pregrado. *Educación Médica*, 15(2), 109-115.
- Ruíz, A., Ángel, E., y Guevara, O. (2009). La simulación clínica y el aprendizaje virtual. Tecnologías complementarias para la educación médica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 57, 67-79.
- Taras, J. y Everett, T. (2017). Rapid Cycle Deliberate Practice in Medical Education —a Systematic Review. *Cureus*, 9(4), e1180.
- Santelices, L., y Williams, C. (2013). *Pedagogía en Ciencias de la Salud. Teoría y praxis para una enseñanza universitaria*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Finis Terrae.
- Schwartzman, S. (1994). *The Words of Mathematics: An Etymological Dictionary of Mathematical Terms Used in English*. Washington: The Mathematical Association of America.
- Sierra, R. (2004). *Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica para educación primaria y secundaria básica*. ISP Enrique José Varona. Recuperado a partir de [http://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%20ctica/Regla Alicia Sierra Salcedo/Regla Alicia Sierra Salcedo.pdf](http://karin.fq.uh.cu/~vladimar/cursos/%23Did%20ctica/Regla%20Alicia%20Sierra%20Salcedo/Regla%20Alicia%20Sierra%20Salcedo.pdf)
- Solsona, N. (1999). Un modelo para la instrumentación didáctica del enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad. *Pensamiento Educativo*, 24, 57-76.
- Solsona, N. (2006). Algunas preparaciones culinarias, un apoyo para el apoyo en el trabajo en el aula de química. En M. Quintanilla Gatica y A. Adúriz-Bravo (Eds.), *Enseñar Ciencias en el Nuevo Milenio. Retos y Propuestas* (Primera Edición, pp. 91-117). Santiago de Chile:

Ediciones UC.

Valdés, L.M. (1978). Sobre el Concepto de Modelo. *Teorema: Revista Internacional de Filosofía*, 8(2), 131-141.

Vásquez, A. (2012). Modelos pedagógicos: medios, no fines de la educación. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 19(enero-junio), 157-168.

Villagrán et al. (2018). Percepción de estudiantes de pregrado de Medicina de talleres de simulación de procedimientos médico-quirúrgicos. *Revista Médica de Chile*, 146(6), 786-795.

## FIGURAS

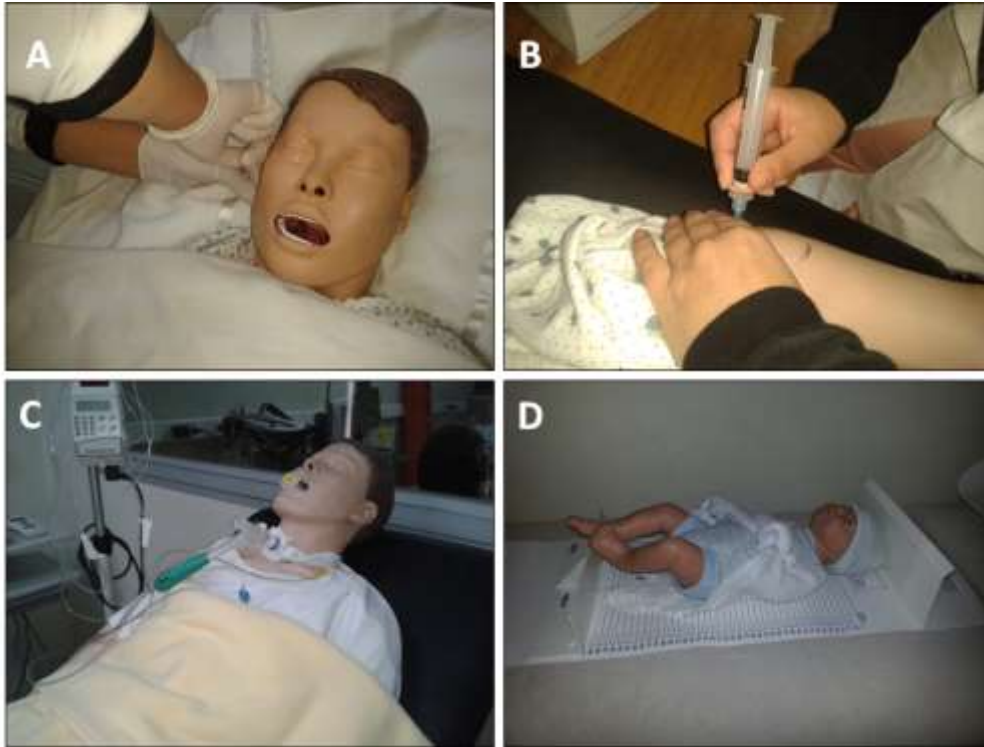


Figura 1. Fantomas (simuladores) que permiten efectuar actividades didácticas en ambientes simulados. **A:** Entrenamiento de una habilidad de cuidado de paciente. **B:** Desarrollo de la habilidad de punción con jeringa. **C:** Simulador de alta fidelidad en ambiente realista. **D:** Simulador pediátrico de alta fidelidad.