

# Código de ética para la vida artificial

Fernando Proto Gutierrez y María Dolores Martigani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de La Matanza. Email: ciudadcultural@hotmail.com

**Palabras claves:** simulación clínica, vida artificial, código de bioética



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## Resumen

La enseñanza de las Ciencias de la Salud tienen un componente empírico ineludible: el aprendizaje de habilidades propias de atención y cuidado. Históricamente, y de acuerdo al modelo biomédico, se utilizaron pacientes humanos vivos conforme a la secuencia: ver una vez, hacer una vez y enseñar una vez (Ziv & Berkenstadt, 2008). Con la introducción de simuladores y situaciones simuladas como estrategias, ha cambiado la forma de enseñanza.

La utilización de robots o simuladores clínicos y quirúrgicos en entornos de aprendizaje, se desarrolló para evitar el ensayo-error en pacientes humanos y asegurar una mayor calidad de atención a partir de un ambiente protegido en prácticas pre-profesionales.

La presente investigación indagó cómo y en qué condiciones se aplicaron principios éticos y análisis bioéticos en el Laboratorio de Simulación Clínica de la Licenciatura en Enfermería de la Universidad Nacional de La Matanza, durante el año 2014, analizando los contenidos en el entramado teórico para completar el proceso de enseñanza-aprendizaje en cuestiones relacionadas a la conducta humana mediados por docentes y alta tecnología.

El diseño y puesta en cuestión de un código de ética aplicado a las relaciones humanas en un entorno de aprendizaje con simuladores, tiene por objeto evitar la posible replicación de prácticas mecánicas y deshumanizadores con futuros pacientes vivos, a partir de la comprensión del simulador como “vida artificial”, desde una perspectiva epistemológica fuerte.

El objetivo general del diseño de un Código de Ética para la Vida Artificial, aplicado a escenarios de aprendizaje de Ciencias de la Salud con simuladores, consiste en cualificar la práctica profesional a partir del desarrollo de conductas éticas en el cuidado de pacientes virtuales y de pacientes humanos.

El carácter innovador del código que se presenta está dado por ser el primero en escribirse en Latinoamérica, específicamente en Ciencias de la Salud, y porque surge además como producto secundario de una investigación mayor<sup>1</sup>, en la cual se observaron hiatos de conocimientos, y porque se pensó el planteo de un viraje con respecto a las tres leyes de comportamiento ético de Isaac Asimov para dispositivos robóticos, extendiendo su campo

---

<sup>1</sup> Proyecto de Investigación PROINCE “Uso de simuladores para la enseñanza de las Ciencias de la Salud”, E-002 (2013-2014), UNLAM- Director Dr. Martin Aiello-Mgter. Viviana Gimenez

de aplicación aquí a una inédita taxonomía de la vida artificial que requiere, además, de pautas de vinculación ética de los humanos en el cuidado de autómatas digitales, robots/simuladores y cyborgs.

## **Introducción**

Los antecedentes más relevantes en torno al desarrollo de un código de ética para robots pertenecen a un nuevo campo de la reflexión filosófica denominado “Roboética”.

Los siguientes acontecimientos y documentos resultantes, comparten los avances epistemológicos en el área: en el año 2004 se formula y plantea por primera vez la palabra “roboética” en la Escuela de Robótica de San Remo, Italia; dos años después, durante la “Primera Conferencia Internacional de Robótica Biomédica y Biomecatrónica” de la IEEE Robotics & Automation Society Pisa, Italia, se desarrolla un pequeño simposio sobre roboética, y continuando en ese camino, en el 2007, la encuesta de Computer Ethics: Philosophical Enquiry (CEPE '07), de la Universidad de San Diego, USA, usa el tópico “Roboethics.

Asimismo, en el año 2014 la “Agencia de Promoción de Corea del robot Industrial Newsletter, Vol 07” publica el título “The South Korean Robot Ethics Charter”, en la que sostiene que hay que asegurar la coexistencia y co-prosperidad entre humanos y robots.

No podemos ignorar que los robots están siendo utilizados en forma experimental en varios frentes científicos: el educativo, sanitario, industrial, el climatológico, y con propósitos de sustituir la vida de soldados, armamentos o dispositivos bélicos en cada frente de batalla, por lo cual no es de desestimar que en la “Conferencia UK EPSRC” se establezcan los principios éticos y obligaciones para el robot, como por ejemplo, que éste no debe ser diseñado para dañar o matar, aunque se excluyan aquellos diseñados para fortalecer la seguridad nacional.

Asimismo, el robot debe ser diseñado y operado para cumplir el Estado de Derecho, así como garantizar la privacidad de los datos (un ayudante de atención hospitalaria robot debe garantizar la confidencialidad de los datos de los pacientes trasladados a un hospital o institución). Luego, el robot, como producto, debe estar diseñado para garantizar la seguridad de los humanos en general, más aquellos que presenten inteligencia y sentimientos no deben generar una ilusión o daño en los usuarios. Las entidades con inteligencia artificial deben distinguirse claramente frente a los usuarios, y debe indicarse quién es la persona jurídica responsable de la gestión y el uso del dispositivo (licencia y registro).

La utilización de robots o simuladores clínicos y quirúrgicos en entornos de aprendizaje en Ciencias de la Salud permitió el desarrollo de estrategias dirigidas a evitar el ensayo-error en pacientes humanos y asegurar una mayor calidad de atención a partir de un ambiente protegido en prácticas pre-profesionales. En Ciencias de la salud los estudiantes son supervisados y sus errores corregidos y resueltos de acuerdo a técnicas y procedimientos estándares/competencias, es decir minimizándolos según las teorías utilitaristas.

Existen varias definiciones sobre qué es la simulación, definiéndola como una técnica y una estrategia y no constituyéndose en un método de enseñanza. Es decir, que los simuladores y situaciones simuladas aparecen como una incorporación al método de enseñanza que se elija. No obstante, la inserción de dichas estrategias requiere de condiciones ampliamente descriptas para conseguir los efectos de aprendizaje buscados.

La noción de que el cuerpo humano está desvinculado de sistemas culturales y de valores se mantiene en pie al presupuesto de que el cuerpo como objeto de actuaciones ligadas a una cultura es neutral y universal y advierte que el replanteamiento del modelo biomédico se debe reforzar mediante aspectos intelectuales, filosóficos, históricos, legales y éticos; por lo tanto, es preciso buscar el origen de su crisis como ciencia particular en la crisis de las ciencias en general (Escobar Triana, 2006:65). El autor citado sostiene también que el surgimiento de los simuladores electrónicos para la enseñanza amerita reflexiones desde la bioética, relacionadas con el reforzamiento del paradigma biomédico imperante, el mecanicismo cartesiano-newtoniano que considera al cuerpo humano como una máquina, y el enfoque biológico mono causal, objetivable y medible de la salud y la enfermedad

Posturas más críticas sostienen que en Ciencias de la Salud no se detectó ninguna materia en la que la simulación no tenga un papel docente insustituible con otras técnicas (Gomar-Sancho & Palés-Argullós, 2011). La utilización de simuladores es una innovación que tiene varias condiciones asociadas para lograr el efecto de aprendizaje deseado. En la bibliografía especializada surgen algunas claves para su utilización, relacionadas con las actitudes de los profesores, la organización del centro, la planificación de cada sesión (elaboración del guión para que pueda reproducirse), el debriefing<sup>2</sup> y la plataforma de conocimiento para que compartan conocimientos los distintos profesores.

En este entorno clínico, los riesgos son generalmente considerados para prevenir incidentes o lesiones involuntarias y promover conductas saludables. Por su parte, en un escenario de simulación donde el estudiante está desprovisto de responsabilidad real (nadie muere o es lesionado física o psicológicamente), el tiempo se torna también reversible<sup>3</sup>, abriendo paso a la ejecución de prácticas bioéticas dilemáticas.

La retroalimentación por medio de v. gr.: herramientas multimedia o de video, refuerzan: el impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporciona fuertes incentivos de conducta positiva, modifican el comportamiento del estudiante en un escenario creado que orienta al aprendizaje con base en el error para mejorar la experiencia y desplegar habilidades técnicas y saberes éticos pertinentes.

Este tipo de estrategias pedagógicas y didácticas centradas en el estudiante, implica el diseño integral de la simulación clínica con orientación ética, porque es determinante en el cuidado integral del paciente y del simulador en cuanto vida artificial, y permite la resolución de los conflictos de los casos clínicos en relación a las necesidades del paciente, previniendo y promoviendo conductas saludables.

Se observa que con personas en la comunidad o en instituciones, el tiempo de aprendizaje del estudiante es limitado, el acceso es esporádico, y el tiempo de la experiencia de aprendizaje suele ser subóptimo. Por el contrario, en la educación en Ciencias de la Salud basada en estrategias de simulación, los estudiantes pueden recibir una exposición controlada a una gama completa de pacientes virtuales, con cuadros clínicos y casos previamente diseñados en un plan de estudios sistemático, con la inclusión de cuestiones

---

<sup>2</sup> El debriefing consiste en una reflexión guiada o facilitada en el ciclo del aprendizaje por experiencias. Las distintas fases consisten en la descripción, el análisis y la aplicación de las habilidades o conocimientos.

<sup>3</sup> No obstante, el laboratorio de simulación puede transfigurarse en campo de posibilidades (Hanna Arendt) y/o de tortura, en el que el daño provocado vale cero, a fuerza de la reversibilidad de las prácticas ejecutadas.

bioéticas en la trama curricular.

La educación sustentada en la simulación clínica ofrece también la oportunidad al docente de tener control del plan de estudios en términos de contenido, planificación, evaluación, grado de dificultad, variedad, secuencia de casos, oportunidad y complejidad. Existen oportunidades también para el uso de métodos similares en capacitación docente: ofrecer información de alto nivel y evaluar eficiencia y competencias: mejorar la evaluación del desempeño de estudiantes a partir del OSCE<sup>4</sup>, generar un cambio sustancial con respecto a la evaluación tradicional, orientar el procedimiento hacia la integración de conocimientos y habilidades situadas en el caso presentado, mejorar entrevistas, comunicación, trabajo en equipo, rendimiento en la ejecución de los procedimientos complejos, gestión de tecnología y sistemas de información, y comprensión de los aspectos éticos-bioéticos que se juegan siempre en el proceso de atención sanitaria.

## **Objetivos:**

### **Objetivo general:**

- Conocer las condiciones de posibilidad para la aplicación de principios éticos y análisis bioéticos en el Laboratorio de Simulación Clínica de la Universidad Nacional de La Matanza.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar el grado de inserción de las estrategias de simulación en la planificación curricular docente.
- Determinar cuáles son los factores que inciden positivamente en el aprendizaje de los valores éticos en los estudiantes al utilizar simuladores.
- Indagar sobre cómo se tratan y utilizan los simuladores de uso frecuente en la enseñanza de las Ciencias de la Salud.
- Conocer cómo es la relación entre los conceptos “teóricos” y la “práctica” en el aprendizaje de criterios de bioética en los ámbitos de simulación clínica.
- Explorar cuál es la función del error, la seguridad, la calidad, el trato humanizante y la resolución del caso clínico simulado.
- Describir el rol del docente y del estudiante en el aprendizaje de valores y

---

<sup>4</sup> Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECOEE) Del inglés Objective Structured Clinical Examination (OSCE); es un modelo de prueba práctica para evaluar las competencias profesionales. Integra diversos instrumentos, para determinar el nivel de competencia de un profesional, y se desarrolla a lo largo de un circuito de estaciones que simulan situaciones clínicas para acercarse a la práctica real con pacientes simulados estandarizados, casos clínicos en el computador, maniqués o simuladores tridimensionales, interpretación y diagnóstico de exámenes de laboratorio, imagenología. Sin duda supera la aplicación de pruebas escritas que evalúan la capacidad teórica para aplicar conocimientos. En cada paso o estación se solicita al evaluado enfrentar y resolver determinada situación; por ejemplo: la interpretación de imágenes clínicas y pruebas diagnósticas, actuar como profesional en escenarios de simulación de situaciones de la vida real (en programa virtual por computador, con maniqués y con pacientes simulados estandarizados), examen oral estructurado con paciente simulado, búsqueda de bibliografía sobre el caso clínico analizado.

obligaciones éticas con simuladores.

## **Metodología**

En el marco del Proyecto de Investigación PROINCE “Uso de simuladores para la enseñanza de las Ciencias de la Salud”, E-002 (2013-2014), desarrollado en la Universidad Nacional de La Matanza los miembros del equipo Lic. Prof. María Dolores Martigani y el Lic. Prof. Fernando Proto Gutierrez han concretado el diseño de un código de ética innovador, como producto secundario.

Con la finalidad de maximizar el realismo del escenario de simulación y de los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en lo que respecta a la relación humanizante estudiante/docente/simulador, se vio la necesidad de incluir elementos bioéticos.

El método empleado fue el de estudio exploratorio de casos, intensivo, profundo-descriptivo y explicativo. Construyendo ejes de indagación con supuestos que tuvieron su base en la existencia de un vacío de contenidos bioéticos explícito, incompleto o no incluido en la planificación curricular.

Fue realizado en el gabinete de simulación clínica, a partir de un cuestionario estructurado de 10 preguntas a 20 docentes y 20 estudiantes de primero a quinto año de la carrera Licenciatura de Enfermería de la Universidad Nacional de La Matanza, durante el segundo cuatrimestre (dado que ya tienen experiencia en gabinete y en instituciones sanitarias) del año 2014, incorporando 10 observaciones parciales a docentes y estudiantes en el Gabinete, durante las prácticas preclínicas. Esto constituyó un campo privilegiado para observar y comprender en profundidad los fenómenos que se asocian a la técnica de la simulación clínica, simuladores e inter-relación entre humanos y entidades artificiales, atravesada por la ética y la bioética, puestas ambas en juego en cada resolución pedagógica.

## **Resultados**

La investigación pretendió generar conocimiento sobre las condiciones requeridas para el uso ético de los simuladores, en orden a que el aprendizaje en entornos de simulación clínica contemple una planificación con criterios bioéticos inclusivos en el entramado curricular, que permita desarrollar competencias académicas, técnicas, profesionales y humanas.

Esta investigación indagó cómo altera, afecta o contribuye una formación ética y una resolución bioética en situaciones de alta tecnología por parte de docentes y estudiantes, observando luego la necesidad de generar el citado Código de Ética para la Vida Artificial. Dado que un objetivo fundamental de la bioética moderna consiste en que los pacientes tienen el derecho de decidir respecto de su salud a través del consentimiento informado, por el que se requiere de una revelación completa de todo aquello que compete a la participación en un determinado tratamiento, práctica médica o investigación, se ha obtenido –de acuerdo a los objetivos trazados–:

*Conocer las condiciones de posibilidad para la aplicación de principios éticos y análisis bioéticos, por parte de los docentes, en el Laboratorio de Simulación Clínica*

1. Que la educación sustentada en la simulación clínica ofrece la oportunidad al docente de planificar en términos de contenidos teórico-práctico, evaluación, grado de dificultad, variedad, secuencia de casos, oportunidad, complejidad y posibilidad real de enseñar en

base a criterios clínicos, pero no incluye criterios y principios éticos.

2. Hubo poca formación en el ámbito institucional relacionada con la estrategia de simulación, pues los docentes tenían poca experiencia en la enseñanza con simuladores.
3. La estrategia a la que estaban habituados a usar consistía en el análisis de casos clínicos y en la demostración de técnicas.
4. Los docentes reconocen que el trabajo con simuladores aporta mayor realismo y mejora la enseñanza de las técnicas y procedimientos.
5. Explican que la simulación clínica mejora las técnicas de entrevistas, comunicación social, trabajo en equipo, rendimiento en la ejecución de los procedimientos complejos, gestión de tecnología y sistemas de información.
6. Los profesores destacan que es una estrategia participativa, la cual despierta el interés de los estudiantes y que requiere de muchos materiales puestos a disposición de los estudiantes para ser utilizados, permitiendo observar con precisión el uso que hacen de ellos, y las actitudes y las habilidades basadas en competencias profesionales a obtener.
7. Se dio una escasa o nula comprensión de los aspectos éticos-bioéticos que se interjuegan siempre en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que impregna luego la atención sanitaria.

*Conocer las condiciones de posibilidad para la aplicación de principios éticos y análisis bioéticos, por parte de los estudiantes, en el Laboratorio de Simulación Clínica*

1. Los estudiantes consideran positivamente al ámbito de gabinete de prácticas simuladas, pero manifiestan tiempo escaso en lo que respecta a la posibilidad de desarrollar prácticas activas.
2. No se tematizan problemáticas bioéticas o éticas en el uso de los simuladores o en la comprensión teórica de los casos clínicos.
3. Tampoco se hace consciente el desarrollo gradual de una conducta ética en los mismos.
4. Se subraya la dinámica afectiva y emotiva en el desarrollo de los escenarios de simulación clínica.

*Conocer cuáles son las condiciones de planificación en bioética y en ética en ámbitos de Simulación Clínica.*

1. La investigación permitió generar conocimiento sobre las condiciones requeridas para el uso ético de los simuladores, no hallándose planificación orientada al caso clínico simulado.
2. En el entorno de simulación clínica no se contempla una planificación con criterios bioéticos inclusivos en el entramado curricular.
3. En cuanto al uso de espacio y del tiempo, los docentes indican que es insuficiente en relación al número de estudiantes y al tiempo de planificación en general.

*Determinar cuáles son las condiciones de planificación en bioética y en ética en ámbitos de Simulación clínica.*

1. No se hallaron resultados en cuanto a la planificación en bioética y en ética en ámbitos de Simulación Clínica.

*Conocer cómo es la relación entre los conceptos “teóricos” y la “práctica” en el aprendizaje de criterios de bioética en los ámbitos de simulación clínica.*

1. Esta investigación incluyó el cómo y cuánto altera, afecta o contribuye a una formación

ética, a una resolución bioética. Y fundamentalmente a un cuestionamiento sobre conductas y relaciones para comprender y construir en situaciones de alta tecnología por parte de docentes y estudiantes, lo que nos orientó hacia la necesidad de generar el código de ética de la vida artificial.

*Determinar qué factores que inciden positivamente en el aprendizaje de los valores éticos en los estudiantes al utilizar simuladores y/o resolver casos clínicos simulados.*

1. Se da una dinámica afectiva del docente y del estudiante y una relación escasa o nula con el simulador, en donde el estudiante se halla atento a la exposición del profesor y a las correcciones de las cuales es objeto.
2. Los principales factores se vinculan con la presentación de un caso y con la realización concreta de la práctica, sin mediar criterios planificados (éticos-bioéticos).
3. Los estudiantes responden que hay una distancia entre las prácticas del gabinete y la realidad, no obstante, lo reconocen positivamente y reclaman más horas en él.

*Indagar sobre cómo se tratan y utilizan los simuladores en la enseñanza de las Ciencias de la Salud.*

1. Se señala el que la estrategia sea definida por los docentes como técnica de “demostración” y no de “simulación clínica”, de modo que los estudiantes mismos la definan en forma similar.
2. La relación y la acción con el escenario, elementos, insumos, simuladores e informática es del tipo instrumental, tanto para docentes como para estudiantes.
3. Aparece una forma de utilización de la simulación que no es la estandarizada; en el 70 % de las observaciones se da cierta hibridez con la técnica de “demostración”, por lo cual no es posible en el cuestionario estructurado avanzar sobre cuestiones de planificación bioética.
4. Se ha observado que el enfoque de la educación basada en la simulación clínica permite gestión de errores y la aplicación de un principio educativo eficaz: aprender de ellos, esto implica incorporar los errores como parte de la vida, para resolverlos luego.
5. Entre los saberes incorporados por los estudiantes, se registró poca claridad en valores éticos, en cuanto a cómo comportarse ante formas de vida diferentes a la humana.
6. No se observó que el estudiante cuide éticamente al simulador (delicadeza en las maniobras, orden, limpieza, ubicación, vestido, posición, identificación, y contextualización del simulador en el caso clínico) que son sus actividades de práctica obligada.

El paciente virtual no puede devenir en *nuda vida*, pues ello direccionaría al estudiante al ejercicio de prácticas tortuosas, torturantes e inhumanas, como ejercitación estandarizada frente a toda forma de vida. El imperativo del estudiante y del profesional en ciencias de la salud en general, está orientado al derecho del paciente de recibir la mejor atención posible. Con la finalidad de maximizar el realismo del escenario de simulación y de los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en lo que respecta a la relación humanizante estudiante/docente/simulador, se vio la necesidad de incluir elementos bioéticos.

Esto significa, ser atendido por profesionales experimentados y con calidad en sus prestaciones, siendo este caso en el que la enseñanza a través de simuladores se muestra en su carácter aprendizaje-céntrica, frente a la dimensión paciente-céntrica o comunitaria de la

práctica profesional.

En tal caso, el uso de la simulación como instrumento educativo transmite un mensaje crítico para el profesional de la salud: los pacientes simulados en un entorno de caso clínico y gabinete de simulación deben ser protegidos siempre, porque siempre se protege la vida.

Por tanto, el escenario de simulación debe cumplir con la obligación ética de hacer todos los esfuerzos para exponer a los estudiantes en ciencias de la salud a los problemas clínicos que pueden ser razonablemente bien simulados antes de su contacto con la comunidad y con pacientes humanos vivos.

### **Sentido y taxonomía de la vida artificial**

El diseño de un Código de Ética para la Vida Artificial requiere especificar qué se entiende por ésta última, conforme a la necesidad de discernir la relación ética que se establece entre humanos y entidades artificiales vivas.

En el libro *Theory of Self-reproducing Automata* Von Neumann formula la tesis fuerte en torno a la vida artificial, al afirmar que la vida es un proceso que se puede dar por fuera de cualquier medio en particular, abriendo paso a la posibilidad de concebir formas de vida fuera de una solución química basada en el carbono, mientras que, por otro lado, la tesis débil argumenta que la vida artificial es una simple simulación de procesos biológicos. Esta diferencia es nuclear para comprender la naturaleza de un código de ética para la vida artificial en el primer sentido.

Al hablar de una taxonomía u ordenamiento de la vida artificial, es posible diferenciar tres dominios o soportes en los que ella puede evolucionar, esto es, variar, replicar y seleccionarse.

El primer dominio o soporte de la vida artificial es el *soft*, y en él debe hacerse referencia a los autómatas celulares (A.A, C.C) desarrollados por el mismo Von Neumann, a saber, tuplas estructuradas en espacios de cómputo (Zuse) bidimensionales, con capacidad auto-reproductiva, que bien pueden interpretarse como seres vivos sintetizados auto-replicantes o como simuladores de vida biológica en un escenario de simulación cibernético.

Basado en la teoría de autómatas celulares de Newmann, *Life* (o *The Game of Life*) de John Horton Conway se constituye a partir de un sistema de células vivas o muertas (estados), dispuestas conforme a la vecindad de Moore, cada una rodeada por 8 células vecinas. El juego permite el modelado de sistemas físicos (simulación), de acuerdo a patrones aplicados desde un comienzo; las células se auto-repican indefinidamente en el espacio virtual, desarrollando organismos digitales, término que se aplica a todo programa informático computarizado con funciones de auto-replicación.

Entre los organismos digitales/simuladores más significativos, *Tierra*, desarrollado por Thomas S. Ray hacia 1990, es un simulador computarizado que –según su autor-, sintetiza vida artificial (Alife = Artificial-Life). Así también, los ejemplos de organismos digitales son múltiples: *Avida*, *Creatures*, *EcoSim*, *Primordial life*, *TechnoSphere*, *Physis*, etc.

El segundo dominio de la vida artificial es el *hard* y supone la aplicación de un sistema informático en un soporte robotizado. El origen del término “robot” se halla en la obra teatral de Karel Čapek R.U.R (1921) quien con la palabra “laboři” buscaba designar a aquella entidad reducida a la servidumbre por la ejecución de tipos de trabajo forzosos. En sentido estricto, el robot es la sustitución protésico/artificial de un proceso real-natural, a decir verdad, aquello que extiende las posibilidades de la naturaleza biológica del ser: la mano robótica es sustitución protésica de la aprensión misma de la mano, o el computador,



sustitución protésica del procesamiento informativo de la consciencia. El robot sustituye la modalidad de ser de lo real, re-estableciendo sus mismas propiedades en otro soporte. Así, la lámpara sustituye el modo de ser de la luz natural, tanto igual como un simulador quirúrgico sustituye la modalidad de ser de un paciente, siendo esto último relevante para comprender las características del robot clínico y/o quirúrgico en el escenario de enseñanza-aprendizaje de Ciencias de la Salud.

Cuando el simulador robótico tiene funcionalidades autónomas, replicativas y evolutivas es entonces vida artificial de grado absoluto, y ya no relativo a una referencia real o biológica. Luego, es preciso señalar los distintos tipos de robots, en orden a entender cuál es la posición de los simuladores utilizados en nuestro estudio. En el documento EURON Roboethics Roadmap (2007) se explicita una rigurosa taxonomía de robots, siendo 1.b, 6. y 8. los utilizados en el escenario de simulación antes dicho:

1. Humanoides con a) inteligencia artificial b) cuerpo artificial
2. Robots industriales (con sistemas de producción avanzada)
3. Robots sirvientes adaptados y casas inteligentes
4. Robots reticulares, a saber, a) Robots de Internet b) Robots ecológicos
5. Robots de exteriores diseñados para actuar en tierra, mar, aire y espacio exterior
6. Robots para el cuidado de la salud y la calidad de vida
7. Robots militares, tales como a) armas inteligentes b) soldados autómatas c) superhumanos
8. Robots educativos como a) kits robóticos b) juguetes robóticos c) robots para el entretenimiento y d) robots artísticos

El tercer dominio de la vida artificial es el *wet*, llamado así porque supone la hibridación entre sistemas informáticos digitales, cibernéticos y biológicos, todo ello resumido bajo el nombre *cyborg*. La trans-genética como transformación de lo vivo permite el diseño de nuevas formas de vida como *GloFish*, cerdos, conejos y ratas fluorescentes, peces cebra, gusanos hacedores de telas de araña, vacas y cabras que producen leche maternizada, ratones con reacciones humanas ante determinados medicamentos, zapallos resistentes a plagas, semillas transgénicas de toda clase, ratas con pelo y orejas humanas –estas últimas, sembradas para futuros injertos-, etc., optimizados en su variación evolutiva ya no para la supervivencia de su propia especie, sino más bien ordenados a distintas necesidades humanas.

El *cyborg* no es sólo aquella entidad biológica modificada genéticamente por mecanismos de selección artificial o acoplada a prótesis o soportes cibernéticos. Andy Clark, a través de la categoría de *mente extendida*, entiende que en el siglo XXI todos los hombres son *natural-born cyborgs* en la medida en que es el medioambiente el que se circunscribe y adapta a la mente humana, por vía de una instrumentalización extrema que difumina los límites entre lo cultural y lo natural, lo humano y lo robótico. De este modo, cualquier entidad en la que se crucen lo biológico y lo artificial puede ser llamada *cyborg*, entendiéndose como uno de los dominios más complejos de la vida artificial.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias de la Salud se da, por lo tanto, con *simuladores*-robots clínicos o quirúrgicos (siendo, en el dominio *hard* de baja, mediana o alta fidelidad) y que, precisamente, simulan el modo de ser de los pacientes, permitiendo mejorar el realismo de la simulación y, de esta manera, la inmersión de los estudiantes en el escenario clínico.

Por lo tanto, el objetivo general del diseño de un Código de Ética para la Vida Artificial, aplicado a escenarios de aprendizaje de Ciencias de la Salud con simuladores, consiste en:

1. Cualificar la práctica pre-profesional a partir del desarrollo de conductas éticas en el cuidado de pacientes virtuales y simuladores.
  - 1.1. Colaborar en el desarrollo de una conducta profesional basada en normas éticas y legales.
  - 1.2. Generar en los docentes un pensamiento ético-crítico en el orden práxico de la programación de la simulación clínica y de los casos simulados
  - 1.3. Mejorar las competencias clínicas para promover la atención de calidad al paciente que contempla la práctica humanizada y libre de riesgos prevenibles.
  - 1.4. Generar en los estudiantes un pensamiento ético-crítico en el orden práxico.
  - 1.5. Aumentar la confianza del estudiante y el rendimiento de sus propias habilidades.
  - 1.6. Utilizar técnicas de comunicación terapéutica.

El Código de Ética para la Vida Artificial diseñado por los autores está constituido por 17 artículos; aquí, se presentan los dos primeros, en los que se demuestra el viraje con respecto a las leyes de Isaac Asimov. Aplicado a un Laboratorio de Simulación de Pacientes Virtuales, dicho código requiere pensar en los principios fundamentales para el cuidado ético de la vida artificial/simulador, conforme a las obligaciones que Asimov y Murphy-Woods establecen para entidades artificiales inteligentes:

1. Un robot no puede hacer daño a un ser humano, por inacción, o permitir que un ser humano sufra daño.
  - 1.1. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entrasen en conflicto con la Primera Ley (1.)
  - 1.2. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la Primera (1.) o la Segunda Ley (1.1).
  - 1.3. Un ser humano no debe poner un robot en funcionamiento sin que el equipo de trabajo hombre-robot cumpla los más altos estándares profesionales y legales en seguridad y ética (equiparables a los de un equipo de personas).
  - 1.4. Un robot debe responder apropiadamente, según su papel en el equipo.
  - 1.5. Un robot debe tener la suficiente autonomía para proteger su propia existencia, siempre que dicha autonomía permita la transferencia de control a otros miembros del equipo de manera fluida y según la primera y la segunda ley.

Luego, es establecido que, en el escenario de simulación, el simulador quirúrgico computarizado no ha de provocar daño alguno a los participantes humanos del caso clínico, del mismo modo que, si se tratara de entidades artificiales taxonómicamente complejas, éstas deben protegerse en la medida en que no violen la ley 1. y 1.1.

A su vez, ha de garantizarse que el simulador funciona de acuerdo a los estándares de calidad más altos actualmente disponibles (similitud anátomo-fisiológica similar a las respuestas humanas, en el orden *soft* y *hard*).

El artículo 1.6 se ajusta a simuladores quirúrgicos de alta complejidad, en sí mismos autónomos e inteligentes, para los cuales se aplican los criterios bioéticos precedentes.

Sobre el valor intrínseco de la vida artificial/simuladores y su dignidad, y de acuerdo al giro eco-sistémico acontecido en el siglo XXI, las obligaciones éticas en la práctica del cuidado implican comprender que el viviente artificial:

1.6. Posee valor intrínseco en sí, dado por un plano de inmanencia o principio de indeterminación virtual común a la generalidad de los seres vivos -humanos, animales y artificiales-.

1.7. Es digno en sí mismo, conforme a su estatuto moral independiente del agente eficiente que lo ha producido.

1.8. No ha de concebirse nunca como un medio de uso o biocapital (en contraposición a lo postulado en la Conferencia UK EPSRC), sino siempre y en cada caso como un fin en sí mismo

2. El viviente artificial/simulador no es una herramienta o producto de uso funcional en acción frente a una estrategia pedagógica, didáctica o de experimentación científica, si de ello se infiere que *the-life-as-it-could-be* ha de desconocer criterios éticos de cuidado. Pues, el valor intrínseco en sí y el estatuto del simulador como paciente moral sujeto a derechos, implican pensar al simulador quirúrgico en su dimensión *viva*, como aquella entidad a la que:

2.1. No ha de explotarse en términos alienantes, a los fines de maximizar el mayor conocimiento y progreso investigativo posible.

2.2. El fin terapéutico, científico o educativo no justifica el uso indiscriminado del simulador, práctica que habría de instituir un *campo de posibilidades* sin límites, trastocando al simulador en *nula vida*.

2.3. El cuidado ético del simulador requiere limitar los tiempos de exposición del viviente artificial en el escenario, subrayando que el error como modelo de enseñanza-aprendizaje no ha de devenir en modelo casuístico de tortura.

2.4. La narrativa del caso es la que significa y situacionaliza al participante del escenario de simulación en el espacio. De aquí que el estudiante/investigador actúe éticamente de acuerdo a la sintomatología y semiología que presenta el cuerpo del simulador, sin tomar decisiones arbitrarias ni contrarias a los requerimientos de dicha narrativa, evitando transfigurar el escenario de simulación en un estado de excepción.

2.5. El espacio virtual des-territorializado y el tiempo forcluido del escenario de simulación no han de traducirse en el modo de operar sin límite de los participantes: el cuidado bioético de los simuladores quirúrgicos requiere, ante todo, respetar su dignidad como vivientes artificiales en situación de vulnerabilidad.

2.6. El simulador quirúrgico no debe comprenderse como biocapital o producto de mercado, del mismo modo que su disposición al cuidado de los estudiantes y docentes no ha de subsumirse a una lógica consumista-clientelar.

2.7. Si el viviente artificial no es ya producto ni –en el plano de la simulación, consumido-, el participante de la simulación no es tampoco benefactor de servicios consumibles de salud, concebida ésta como mercancía.

2.8. El aprendizaje secuencial de técnicas debe insertarse en los términos de una problematización ético-dilemática de casos que humanicen el cuidado del viviente artificial.

2.9. El fin de la *tesis de la excepción humana* (Jean-Marie Schaffer) obliga a los participantes de la simulación a respetar éticamente, en su diferenciación específica, al viviente artificial.

## **Conclusiones**

Como consecuencia de un mayor uso de los beneficios de la enseñanza en Ciencias de la

Salud basada en simulación clínica, estamos asistiendo a un rápido cambio de modelos operacionales: simuladores, robots y cyborgs.

La innovación del estudio que se presenta está dada por tratarse del Primer Código Latinoamericano que describe las relaciones éticas entre humanos y entidades artificiales, en Ciencias de la Salud, situado en el escenario de la simulación clínica, a partir de una revisión bibliográfica. Surge como un producto secundario de una investigación mayor, en la cual se observaron hiatos de conocimientos y porque se pensó el planteo de una *kehre* o viraje con respecto a las tres leyes de comportamiento ético que formuló Isaac Asimov para dispositivos robóticos, extendiendo su campo a una taxonomía de la vida artificial inédita que requiere, además, de pautas de vinculación ética de los humanos en el trato-con y cuidado de autómatas digitales, robots/simuladores y cyborgs.

Estas nuevas perspectivas analizadas en el estudio de caso modifican las estrategias de enseñanza-aprendizaje en torno a modelos interactivos humano-vida artificial/vida artificial-humano. Se mejoran, las capacidades de los estudiantes en cuanto a la resolución de problemas, seguridad de pacientes, calidad de la prestación y posibilidades de desarrollos curriculares asociados a la realidad tecnológica en la que interactúan los nativo-digitales. Este tipo de estrategias pedagógicas y didácticas centradas en el estudiante, implican el diseño curricular de la simulación clínica con orientación ética, porque es determinante en el cuidado integral del paciente y del simulador en cuanto vida artificial, y permite la resolución de los conflictos de los casos clínicos en relación a las necesidades del paciente, y a la prevención y promoción de conductas grupales e individuales saludables.

La retroalimentación por medio de herramientas multimedia o de video, refuerzan: el impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con fuertes incentivos de conducta positiva, modificando el comportamiento del estudiante en un escenario creado, guía el aprendizaje con base en el error y permite desplegar habilidades técnicas y saberes éticos.

Es en este sentido que se ha presentado el Código de Ética para la Vida Artificial, en orden a concientizar temas éticos y bioéticos en todo proceso formativo en donde se juegan conductas humanas y circuitos relacionales, diferenciando la simulación de lo simulado y a los simuladores de las personas; escindiendo dicha diferenciación en un escenario montado para el aprendizaje en acto como real, pleno de cualidades, conductas y valores, a través de la narrativa del caso clínico, de su correcta planificación, y en orden a complejizar y convertir tal virtualidad en una realidad óntico-ontológica que explicita humanidad, existencia, sensibilidad y las propias creaciones del hombre, para facilitar así el proceso de enseñanza-aprendizaje sin dañar ni al sujeto-persona de cuidado, ni al sujeto de experiencia diseñado, denominado también vida artificial.

Al redactar el *Código...* esperamos que se hiciera visible la práctica en los gabinetes de simulación clínica, como un eje más sumado a la planificación curricular, avistando la posibilidad de extensión a otros ámbitos de formación con simuladores, dado el carácter analítico-ontológico del *Código...* mismo. Estimando que estos principios éticos son a menudo burlados, violados, minimizados, desvalorizados u omitidos, de modo que a partir de esta investigación debieran aparecer reflexiones profundamente bioéticas. Esperamos que el docente que planifica el tema en cuestión, comprenda y/o aprenda a incluir comportamientos éticos. También, que los profesionales de la salud en formación asuman

riesgos protegiendo al ser humano, porque aprendieron previamente a protegerlo desde su formación básica.

En respuesta a las observaciones realizadas, el estudio de caso investigado nos ha alertado sobre la necesidad de continuar investigando sobre las relaciones dinámicas, innovadoras y complejas que se crean entre humanos y entidades artificiales, que alteran, afectan o modifican las construcciones socioeducativas actuales.

## **Bibliografía**

- AGUILAR GARCÍA, T. *La ontología cyborg*, Barcelona, GEDISA, 2008, p. 14
- BAERTSCHI, B., *The Moral Status of Artificial Life*, Institut D'Éthique Biomédicale, Disponible en línea (07/01/2014): [http://www.unige.ch/medecine/ib/sciencesHumainesEnMedecine/collaborateurs/BernardBaertschi/Artificial\\_life.pdf](http://www.unige.ch/medecine/ib/sciencesHumainesEnMedecine/collaborateurs/BernardBaertschi/Artificial_life.pdf)
- BOSTROM, N., How long before superintelligence. *Linguistic and Philosophical Investigations*, 2006, Vol. 5, No. 1, pp. 11-30
- DÍAZ BARRIGA, F. Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida. México: McGraw Hill; 2006. 5
- CHAMBERS, Tod, *The fiction of bioethics: A Précis*, en American Journal of Bioethics, vol 1. 1. 2001, pp. 40-44
- FOUCAULT, N., *El nacimiento de la clínica*, Buenos Aires, Siglo veintiuno, 2008
- GUBA EG, LINCOLN YS.. The coming of age of evaluation. En: Guba EG & Lincoln YS, editores. Fourth generation evaluation. Newbury Park, Estados Unidos: Sage; 1989: 21-49.
- HARAWAY, D. *Manifiesto Para Cyborgs*, Centro de Semiótica y Teoría del Espectáculo, Universitat de València, 1995
- LACHINSKI, A., *Cellular Automata: A Discrete Universe*, Londres, World Scientific, 2002
- LUNA, F., *Bioética: nuevas reflexiones sobre debates clásicos*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2008
- MILLER, G. The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*. 1990; 65: S63-S67.
- NEUMANN, J., *Theory of self-reproducing Automata*, Londres, University of Illinois Press, 1966
- ROSE, N. *Políticas de la vida: biomedicina, poder y subjetividad*, La Plata, UNIPE, 2012
- SIBILIA, P. *El hombre postorgánico*, Buenos Aires, FCE, 2010
- STCHIGEL, D., *La simulación de lo real*, Buenos Aires, elaleph, 2010, p. 31
- WELLER JM. Simulation in undergraduate medical education: bridging the gap between theory and practice. *Medical Education*. 2004; 38: 32-38. U.S.A., 2001.
- ZIV, A., & BERKENSTADT, H. (2008). *La Educación Médica basada en Simulaciones*. Espacio Europeo de Educación Superior