



Español

Universidade Federal Fluminense



ESCUELA DE ENFERMERÍA
AURORA DE AFONSO COSTA

Artículos Originales



La utilización de los robots en el cuidado de la enfermería: un estudio exploratorio-descriptivo

Ana Cláudia Mesquita¹, Cristina Mara Zamarioli¹, Emilia Campos de Carvalho¹

¹ Universidad de São Paulo

RESUMEN

Objetivo: investigar cuáles son las patentes registradas relacionadas a la invención de robots para su utilización en el cuidado de enfermería. **Método:** Investigación exploratoria-descriptiva, abordaje cuantitativo, realizada en las bases de datos INPI, Latipat, Espacenet, USPTO, FPO, CIPO, JPO y WIPO, sin restricciones cuanto al año de publicación. **Resultados:** se identificaron 35 patentes: 40% sobre la invención de robots creados para auxiliar al paciente en la locomoción; 28,5% sobre el desarrollo de robots para auxilio en actividades diarias; 23% de robots creados para la evaluación fisiológica y monitoreo de los pacientes; y 8,5% para participar en el proceso de rehabilitación de los pacientes. **Conclusión:** las patentes registradas relacionadas a la invención de robots para usarlos en el cuidado de enfermería, en su mayoría, se adecuan a las necesidades de los ancianos o de personas con deficiencia. Las regiones en las que ha ocurrido mayor desarrollo de la robótica en el campo de los cuidados de salud son Asia, Europa y América do Norte.

Descriptor: Enfermería; Robótica; Atención de Enfermería.

INTRODUCCIÓN

El foco del progreso tecnológico en el área de la salud es perfeccionar el cuidado ofrecido al paciente⁽¹⁾. En este contexto, los avances de la tecnología en los cuidados de salud continúan siendo uno de los aspectos de crecimiento más rápidos en los días actuales, porque se les recomienda a las organizaciones de salud hacer inversiones en el desarrollo, la adquisición, en la implementación y en la evaluación de dispositivos y productos de tecnología⁽¹⁻³⁾.

En relación a los profesionales de enfermería, ellos se exponen diariamente a las nuevas tecnologías, sea en su vida personal, sea en la profesional, y cuanto más rápido aprendan y las dominen, colocándolas a servicio del cuidado del ser humano, más progresos tendrán en su profesión⁽⁴⁾.

El Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América (EUA), en su informe de 2011 titulado "El futuro de la Enfermería: liderando el cambio, promoviendo la salud", recomienda que las organizaciones de cuidados de salud, y también de financiadores privados y públicos, colaboraren para que ocurra el avance de las investigaciones sobre soluciones innovadoras, incluyendo la tecnología que va a habilitar a los enfermeros para mejorar los cuidados de salud⁽²⁾. Con este prisma, es importante que las investigaciones científicas y tecnológicas sean conocidas y consumidas por el profesional de enfermería, para que puedan dar un cuidado de mejor calidad⁽⁴⁾. Entonces, además de consumir nuevas tecnologías, el enfermero debe transformar su práctica diaria creando innovaciones para ser probadas y sistematizadas por medio de pesquisas científicas⁽⁴⁾.

La robótica, área multidisciplinar que se vale de los conocimientos de otras ciencias – como matemática, física, mecánica, electrónica, entre otras – para poder crear los robots⁽⁵⁾, es

todavía emergente y muy promisoro para el área de la salud⁽⁶⁾. Un robot es un manipulador móvil, muchas veces semejante en tamaño y altura a un ser humano, con la capacidad de sentir y de manipular objetos, y de navegar en ambientes humanos⁽⁶⁾. Referente al área de cuidados personales, actualmente el campo de la robótica se reafirma como un área de investigación en desarrollo, que objetiva atender a las necesidades de individuos con limitaciones físicas y cognitivas, en particular en la promoción de la vida comunitaria independiente⁽⁷⁾.

Se sabe que en China un equipo de especialistas en robótica desarrollo un robot para servir como un compañero para los ancianos, con capacidad de leer las señales emitidas por el anciano, para interactuar de modo individual con él⁽⁸⁾. En Japón, para lidiar con la creciente población de ancianos, el gobierno ha invertido fuertemente en productos de asistencia robótica⁽⁹⁾. En Europa, un ejemplo del desarrollo de robots para el cuidado humano se puede observar en Alemania, donde una empresa desarrollo un robot, o-O-bot Care (Fraunhofer IPA, Stuttgart, Alemanha), que realiza las tareas domésticas que los ancianos enfermos son incapaces de hacer, como lavar ropas y preparar alimentos, entre otras actividades⁽¹⁰⁾. Sin embargo, el conocimiento sobre la utilización de la robótica para aplicación específica en el campo de los cuidados de enfermería todavía es escaso.

De acuerdo con un estudio que tuvo como objetivo analizar las patentes registradas en el área de enfermería en el período de 1990-2009, con búsqueda realizada en un banco de registros de patentes del Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), no se encontró ningún registro acerca del desarrollo de productos robóticos para uso en la asistencia de enfermería en Brasil⁽⁴⁾. Por eso, surgieron los siguientes cuestionamientos: ¿Hay patentes registradas sobre el desarrollo de robots para usarlos en la

práctica del cuidado de enfermería en Brasil o en otros países? ¿Cuáles son los problemas que esas invenciones intentan solucionar?

Delante de este contexto, este estudio tuvo como objetivo investigar cuáles son las patentes registradas relacionadas a la invención de robots para uso en el cuidado de enfermería.

MÉTODO

Este estudio se trata de una investigación exploratoria-descriptiva, con abordaje cuantitativo. La cuestión que direccionó este estudio fue: “¿cuáles son las patentes registradas relacionadas a la invención de robots para uso en el cuidado de enfermería?”.

La recopilación de los datos se realizó en agosto de 2015 en las siguientes bases de datos de registro de patentes, todas públicas: Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INPI), Patentes Latino-americanas (Latipat), European Patent Office (Espacenet), United States Patent and Trademark Office (USPTO), Free Patents Online (FPO), Canadian Intellectual Property Office (CIPO), Japan Patent Office (JPO) y World Intellectual Property Organization (WIPO). Para buscar los registros, se utilizaron palabras-clave de acuerdo con la indexación en cada base específica (Cuadro 1).

Cuadro 1 - Estrategias de búsqueda de acuerdo con las bases de datos seleccionadas – Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2015.

| Base de datos | Estrategia de búsqueda |
|---------------|---|
| INPI | Pesquisa Avançada: Título: 'ROBÓ' \ Resumen: 'ENFERMERÍA' \ |
| Latipat | Advanced Search: robot en el título AND enfermería en el título o resumen |
| Espacenet | Advanced Search: robot en el título AND nursing en el título o resumen |
| USPTO | Quick Search: nursing AND robot |

| | |
|------|--|
| FPO | Quick Search: Title: Robot \ Abstract: Nursing |
| CIPO | Boolean Search: ((robot) <AND> (nursing)) |
| JPO | Searching PAJ: Abstract: Nursing \ Title of invention: Robot |
| WIPO | Field Combination: EN_TI:robot AND EN_AB:nursing |

Fuente: Autor

Los criterios de inclusión delimitados para la pre-selección de las patentes fueron: registros en inglés, portugués o español, con resumen, que presentasen como invención robots desarrollados para uso en el cuidado de enfermería. No se estableció un límite cuanto al año de publicación de las patentes. El proceso de selección se realizó por medio de la lectura minuciosa de los títulos, de modo que fueran para la selección final los registros que atendían a los criterios de inclusión ya citados. Para la selección final, se realizó una lectura minuciosa de los resúmenes, siendo seleccionados solamente aquellos que presentasen como foco principal la invención de robots para su utilización en el cuidado de enfermería.

Para la colecta y el análisis de los datos, se utilizó un instrumento desarrollado por las investigadoras, que contenía los siguientes tópicos de interés: base de datos, nombre y país del primer inventor, título de la invención, año de publicación de la patente y principal funcionalidad de la invención.

RESULTADOS

La muestra final consistió en 35 patentes registradas provenientes de las bases de datos internacionales (Tabla 1). Vale resaltar que 7 registros de patentes fueron encontrados en más de una base de datos (Cuadro 2).

Tabla 1 - Distribución de la selección de patentes de acuerdo con los criterios establecidos para inclusión. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2015.

| Bases de datos | Encontrados | Pre-seleccionados | Seleccionados |
|----------------|-------------|-------------------|---------------|
| INPI | 0 | - | - |
| Latipat | 0 | - | - |
| Espacenet | 0 | - | - |
| USPTO | 454 | 18 | 5 |
| FPO | 7 | 6 | 2 |
| CIPO | 2 | 1 | 0 |
| JPO | 11 | 10 | 7 |
| WIPO | 40 | 35 | 21 |
| Total | 514 | 70 | 35 |

Fuente: Autor

Entre las patentes identificadas, la más antigua fue publicada en 1998; y la más reciente, en 2015, siendo que la mayor concentración de registros (34%) ocurrió en los años de 2014 y 2015 (Cuadro 2). Entre las patentes seleccionadas, 43% (15) son provenientes de China; 23% (8), de Japón; 14% (5), de Corea; 8% (3), de Taiwan; 6% (2), de los EUA; 3% (1), del Reino Unido; y 3% (1), de España.

El Cuadro 2 presenta una síntesis de las patentes incluidas en este estudio.

Las invenciones identificadas en este estudio se agruparon de acuerdo con su principal función, en 4 categorías: locomoción, que se refiere a los robots desarrollados para la transferencia, movimiento y el transporte de pacientes de un local para otro; evaluación fisiológica/monitoreo, categoría destinada a las invenciones que tuvieron como principal objetivo evaluar las condiciones fisiológicas del paciente y monitorear su estado de salud a distancia (comunicación con los pacientes a distancia, dando apoyo *on-line* para los grupos de pacientes, evaluaciones realizadas por medio de *webcam*, entre otros); auxilio en actividades diarias, que se refiere a las invenciones desarrolladas para auxiliar en la realización de actividades relacionadas al auto-

-cuidado; y rehabilitación, invenciones creadas para auxiliar al paciente en el proceso de rehabilitación de patologías musculoesqueléticas.

La mayor parte de las patentes (40%) está relacionada a la invención de robots creados para auxiliar en la locomoción de los pacientes. El auxilio en las actividades diarias fue identificado en 28,5% de las patentes incluidas en este estudio. La principal función de 23% de las invenciones registradas en patentes está relacionada a la evaluación fisiológica/monitoreo de los pacientes, y 8,5% se dedicó al desarrollo de robots para utilizarlos en el proceso de rehabilitación de los pacientes (Cuadro 2).

DISCUSIÓN

La robótica, más específicamente el desarrollo de robots para el cuidado personal, ha avanzado rápidamente en Asia, en Europa y en América del Norte⁽⁷⁾, lo que corrobora los datos encontrados en este estudio. En relación al número de registro de patentes, el mercado de tecnología de los EUA es el principal mercado privado del mundo para las licencias tecnológicas, con 54,2% de la participación mundial en patentes registradas en el USPTO; seguido por Japón (21,4%) y por la Unión Europea (UE) (15,2%), mientras que la participación de Brasil remonta a 0,1%⁽¹¹⁾. Cuanto a la producción de tecnología, la disparidad entre América Latina, y más específicamente Brasil, y Asia, Europa y América del Norte, puede ser debido a algunos factores, como, por ejemplo, la fuerte correlación entre nivel de desarrollo económico, inversiones en investigaciones y al número de científicos⁽¹²⁾. Las economías asiáticas han presentado una rápida trayectoria del crecimiento de la productividad y de la renta *per capita* en dirección a la frontera tecnológica, mientras que los países de América Latina han presentado una trayectoria

Cuadro 2 - Cuadro-síntesis de las características de las patentes incluidas en la base de datos, nombre y país del primer inventor, título de la patente, año de publicación y principal función. Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2015.

| Identificación | Base de Datos | Primer inventor | País | Título | Año | Principal función |
|----------------|---------------|-----------------|-------------|--|------|--|
| 1 | FPO/ WIPO | X. A. Miro | España | Intelligent nurse robot | 2005 | Monitoreo de las condiciones fisiológicas del paciente y almacenar los datos |
| 2 | FPO/ WIPO | T. Han | Taiwan | Nurse robot | 2004 | Transportar al paciente de la cama para otros locales |
| 3 | JPO | T. Hirobumi | Japón | Robot | 2014 | Transportar al paciente de la cama para otros locales |
| 4 | JPO | T. Hirobumi | Japón | Nursing Care Method And Nursing-Care Robot Used Therefor | 2014 | Transportar al paciente de la cama para otros locales |
| 5 | JPO/WIPO | S. Hirobumi | Japón | Trackless self-traveling type nursing-care robot device | 2005 | Transportar al paciente de la cama para la silla de ruedas |
| 6 | JPO/ WIPO | M. Takuhara | Japón | Robot for nursing care | 2003 | Colectar informaciones y elaborar un plan de cuidados, además de ser programado para auxiliar al paciente en situaciones que él podría sentir vergüenza para pedir auxilio de un cuidador humano, como, por ejemplo, ir al baño durante la noche |
| 7 | JPO/WIPO | K. Hiroshi | Japón | Robot for nursing care support and nursing care support system | 2002 | Monitorear el estado del paciente y permitir la comunicación de él con el enfermero/cuidador a larga distancia |
| 8 | JPO/WIPO | Y. Seishiro | Japón | Flexible robot arm | 1999 | Brazo robótico que puede ser colocado en una cama o en una silla para auxiliar al paciente a levantarse o sentarse |
| 9 | JPO/ WIPO | F. Toshio | Japón | Robot for nursing and nursing system | 1998 | Monitorear el estado del paciente y permitir la comunicación de él con el enfermero/cuidador a larga distancia por medio de transmisión de sonido y de imagen |
| 10 | WIPO | Y. K. Kim | Corea | Nursing robot and nursing robot monitoring system | 2004 | Monitorear el estado del paciente y enviar las informaciones para un centro de control |
| 11 | WIPO | V. Maria | Reino Unido | Robot Device | 1999 | Transportar pacientes que no pueden moverse solos |
| 12 | WIPO | W. Chao | China | Nursing robot with bathing and massaging functions | 2014 | Auxiliar en el baño, realizar masaje y mover el cuerpo del paciente en la cama |
| 13 | WIPO | Y. Junyou | China | Excretion aid robot | 2015 | Recoger excrementos |
| 14 | WIPO | Z. Yuhong | China | Intelligent walk-assisting robot | 2013 | Auxiliar pacientes a caminar |
| 15 | WIPO | D. Hua | China | Intelligent nurse robot | 2005 | Auxiliar en la rehabilitación de pacientes |
| 16 | WIPO | H. Kui-sheng | China | Remote monitoring robot | 2012 | Monitorear señales vitales y monitoreo del paciente por medio de vídeo |
| 17 | WIPO | L. Feng | China | Double joint nursing robot | 2007 | Transportar pacientes que perdieron la capacidad de andar |

| | | | | | | |
|----|------|---------------|-------|---|------|---|
| 18 | WIPO | H. S. Park | Corea | Transfer robot for nursing patients | 2014 | Transportar pacientes ancianos de forma a minimizar el estrés físico causado a los cuidadores |
| 19 | WIPO | Y. Yuntian | China | Medical robot electric nursing bed | 2005 | Realizar masaje, mover el cuerpo del paciente en la cama y cambiar la bacinilla |
| 20 | WIPO | S. Yang | China | Synchronous movement control system and method for wheelchair and nursing bed body of robot nursing bed | 2015 | Transportar pacientes de la cama a la silla |
| 21 | WIPO | M. Jike | China | Hair-washing and massaging robot | 2013 | Realizar masaje y lavar el cabello del paciente |
| 22 | WIPO | Z. Xi-zheng | China | Robot for transferring and transporting patients | 2010 | Transferir y transportar pacientes |
| 23 | WIPO | --- | Corea | Robot system for assisting nurses and a control method thereof, which transfers patients | 2012 | Transferir y transportar pacientes |
| 24 | WIPO | --- | Corea | Nursing assist robot which measures and manages a vital signal and a vital signal measurement method | 2010 | Monitorear señales vitales |
| 25 | WIPO | Z. Qiang | China | Method for folding wearable lower limb assisting robots | 2015 | Transportar pacientes que perdieron la capacidad de andar por medio de la movimiento de los miembros inferiores |
| 26 | WIPO | C. Dian-sheng | China | Bed-chair integrated robot with detachable side surface | 2012 | Transformase de cama en silla |
| 27 | WIPO | Z. Weihu | China | Suspension-type active joint and passive joint mixed traditional Chinese medicine massage robot | 2015 | Realizar masaje |
| 28 | WIPO | C. Shu Park | Corea | Emergency situation processing system using a robot and a method thereof for directly confirming an emergency situation through image information | 2013 | Monitorear situaciones de emergencia por medio de la transmisión de imágenes a una unidad de control |
| 29 | WIPO | J. Hui-qing | China | Robot nursing bed, force sense rehabilitation system and master-slave control method of force sense rehabilitation system | 2014 | Cama-robot para auxiliar en la rehabilitación de pacientes con daños en el nervio ciático por medio de la realización de ejercicios |

| | | | | | | |
|----|-------|-------------------|--------|---|------|---|
| 30 | WIPO | X. Sha- ojie | China | Upper limb recovery robot | 2011 | Auxiliar en la rehabilitación de pacientes con parálisis de los miembros superiores por medio de la realización de ejercicios |
| 31 | USPTO | J. P. Dekar | EUA | Self feeding device having a user prompt feature | 2015 | Auxiliar al paciente a alimentarse |
| 32 | USPTO | L. F. Griswold | EUA | Patient transfer system | 2012 | Transferencia del paciente de la cama para la silla y vice-versa |
| 33 | USPTO | C. Y. Tsai | Taiwan | Nursing system | 2009 | Monitorear el paciente por medio de la transmisión de imágenes a una central de control |
| 34 | USPTO | T. Han | Taiwan | Nurse robot | 2014 | Auxiliar el paciente a transportarse para cualquier lugar deseado sin a ayuda de cualquier otra persona |
| 35 | USPTO | O. Oka- moto | Japón | Pressure-distribution sensor for con- trolling multi-jointed nursing robot | 2002 | Detectar puntos de presión y mover el cuer- po del paciente acamado |

Fuente: Autor

de estagnación relativa, con lento crecimiento de la productividad y de la renta *per capita*⁽¹³⁾.

América del Norte, Europa y el Sur de Asia son líderes en inversiones en investigación y desarrollo, con 94% de los gastos mundiales en esa área, mientras que Brasil presenta 2% de inversión en este campo⁽¹²⁾. Acerca del número de científicos, en 2007 había 5573 investigadores por millón de habitantes en Japón; 4624,4, en América del Norte; 2936,4, en la Unión Europea (UE); y 656,9 científicos por millón de habitantes en Brasil⁽¹¹⁾. China está casi superando a los EUA y a la UE en términos de números de investigadores. Cada uno de esos países representa cerca de 20% del contingente mundial de investigadores. Si se adiciona la participación de Japón (10%) y de Rusia (7%), es posible observar la extrema concentración de investigadores: esos cinco países detienen cerca de 35% de la población mundial, y poseen tres cuartos de todos los investigadores. En contraste, un país populoso como la India aún representa solo el 2,2% del total mundial, y América Latina y África representan 3,5% y 2,2%, respectivamente⁽¹¹⁾.

Otro punto a ser considerado es la baja especialización nacional en ingeniería y en tec-

nología, lo que puede explicar el lento proceso de innovación del país, si comparamos, por ejemplo, con el desempeño de China⁽¹¹⁾. En el área de la salud, la colaboración con los ingenieros para desarrollar las tecnologías en cuidados personales, tiene el potencial de contribuir para crear productos que respondan mejor a las necesidades de las personas dependientes de cuidados⁽⁷⁾. Ingenieros y usuarios finales se beneficiarían a partir de la perspectiva de los enfermeros sobre la producción de robots con el máximo aprovechamiento para darle apoyo a las poblaciones de ancianos y de deficientes⁽⁷⁾. También hay otros aspectos que dificultan la introducción de nuevas tecnologías en nuestro medio, como, por ejemplo, la formación y la actualización de recursos humanos para su debido uso, la actualización constante de instrumentos para regular/certificar nuevos productos y la exigencia constante de inversiones en infraestructura física adecuada⁽⁴⁾.

De acuerdo con las categorías identificadas en este estudio (locomoción, evaluación fisiológica/monitoreo, auxilio en actividades diarias y rehabilitación), se puede observar que las invenciones se adecuan a las necesidades

de las personas ancianas o de las personas con deficiencia, un modelo seguido a lo largo de los años. En todo el mundo, el aumento de la longevidad, combinado con las tasas de natalidad cayendo, indica que la proporción de ancianos en la sociedad está aumentando de forma desproporcional la fuerza de trabajo activa que los cuida⁽⁷⁾. Debido a la gravedad del problema, la Organización de las Naciones Unidas y la Organización Mundial de Salud pidieron que los gobiernos y las empresas privadas actuaran con urgencia para dar una respuesta a las necesidades de las personas más viejas y especialmente dar atención a sus capacidades físicas, considerando el potencial de la tecnología que contribuya en la satisfacción de sus necesidades⁽⁷⁾. La tecnología tiene el potencial para aumentar las capacidades de los ancianos y mejorar su calidad de vida, principalmente en el campo de la robótica, una tecnología emergente que puede contener una promesa particular para esta población⁽⁶⁾. Una encuesta europea sobre la actitud de las personas, en relación a los robots constató que 62% de las personas con edad superior a 55 años relataron una actitud positiva sobre las máquinas⁽¹⁴⁾.

En relación al uso de la robótica en favor de las personas minusválidas o con deficiencia, terapias utilizando robots han surgido en los últimos años. Si se usa robots, los ejercicios aburridos y repetitivos pueden transformarse en una de las tarifas más desafiantes y motivadoras, como verdaderos juegos. Además, los robots pueden proporcionar una medida cuantitativa del progreso de rehabilitación⁽¹⁵⁾. Las personas con deficiencias cognitivas y/o motoras pueden beneficiarse del uso de robots de telepresencia para participar en actividades sociales⁽¹⁶⁾. Una ventaja de los robots de apoyo es que ellos pueden usarse con participantes que tengan poca o ninguna capacidad de movimientos residua-

les⁽¹⁷⁾. Existen ejemplos de aplicaciones robóticas que están siendo desarrolladas que incluyen el monitoreo del paciente en casa, recogimiento de datos sobre el uso de medicamentos, actividades de vida diaria, biometría y promoción de la interacción social, entre otras⁽⁷⁾.

La utilización de la robótica en otras áreas, como, por ejemplo, en la medicina y odontología, es una realidad ya consolidada que continúa evolucionando. Diversos tipos de robots auxilian en las más variadas situaciones, como en la realización de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, en situaciones de simulación clínica en la formación de profesionales, entre otras⁽¹⁸⁾. En lo referente a la enfermería, hasta el momento, la literatura no abordó como los enfermeros irán a participar de la selección y del uso de la tecnología robótica, o también como la robótica podría influenciar en los cuidados de enfermería y en los resultados de los pacientes⁽⁷⁾. Además, algunos profesionales se resisten al uso de nuevas tecnologías, muchas veces, porque no se dan cuenta de la importancia de su uso, sea en el aspecto profiláctico, o en el curativo, o en la rehabilitación⁽¹⁹⁾. La abertura se hace necesaria no solamente para aceptar la llegada de las nuevas tecnologías, sino también para continuar aprendiendo sobre estas cuestiones y los desafíos y las técnicas que tienen a ver con su utilización⁽²⁰⁾.

La tecnología que facilita el atendimento domiciliario ofrecidos a los ancianos y a las personas con deficiencia probablemente estará presente en casos de cuidados agudos. En un mundo en el capital humano puede ser reducido en proporción a la necesidad de los servicios de salud, un escenario que se prevé para la próxima década o más, se hace necesario pensar en cómo la enfermería podría utilizar mejor los dispositivos robóticos para maximizar su propia productividad⁽⁷⁾.

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados encontrados, es posible concluir que las patentes registradas relacionadas a la invención de robots para usarlos en el cuidado de enfermería se distribuyen, de acuerdo con la principal función de la invención, en cuatro áreas distintas: locomoción, evaluación fisiológica/monitoreo, auxilio en actividades diarias y rehabilitación. Las regiones en las que ha ocurrido un mayor desarrollo de la robótica en el campo de los cuidados de salud son Asia, Europa y América del Norte. El estudio fornece una dirección para que los enfermeros puedan pensar el desarrollo y la utilización de dicha tecnología en su práctica clínica, ya que ella se presenta como una tendencia para el futuro de la profesión.

Es importante pensar sobre la necesidad de inversiones monetarias e intelectual en esta área, y del trabajo en conjunto entre enfermeros y profesionales de otras áreas, como la ingeniera, ya que es imprescindible el trabajo multidisciplinar para alcanzar la productividad máxima para desarrollar robots que auxilien en el cuidado de la salud, beneficiando al paciente.

CITAS

1. Krau SD. Technology in nursing: the mandate for new implementation and adoption approaches. *Nurs Clin North Am.* 2015 Jun;50(2):11-2.
2. Institute of Medicine. *The future of nursing: leading change, advancing health.* Washington: National Academies Press; 2011.
3. Schoville RR, Titler MG. Guiding healthcare technology implementation: a new integrated technology implementation model. *Comput Inform Nurs.* 2015;33(3):99-107.
4. Koerich MHAL, Vieira RHG, Silva DE, Erdmann AL, Meirelles BHS. Brazilian technological output in the area of nursing: advances and challenges. *Rev*

5. Gaúcha Enferm. 2011 dez;32(4):736-43.
6. Costa CG. Utilização de matrizes no estudo de orientação e posição de um braço robótico por meio das coordenadas de Denavit-Hartenberg [dissertação]. Catalão: Universidade Federal de Goiás, Departamento de Matemática; 2014.
7. Mitzner TL, Chen TL, Kemp CC, Rogers WA. Identifying the potential for robotics to assist older adults in different living environments. *Int J Soc Robot.* 2014 April 1;6(2):213-27.
8. Sharts-Hopko NC. The coming revolution in personal care robotics: what does it mean for nurses? *Nurs Adm Q.* 2014 Jan-Mar;38(1):5-12.
9. Tao Y, Wang T, Wei H, Peijiang Y. A behavioral adaptation method for an elderly companion robot. In: *ICSR 2010 Proceedings of the Second International Conference on Social Robotics*; 2010 Nov; Singapore. Berlin: Springer-Verlag; 2010.
10. Mori K, Searce C. Robot nation: robots and the declining Japanese population. *ProQuest Discovery Guides*; 2010 September.
11. International Federation of Robotics. Service robots case studies. *Service robots in nursing homes.* International Federation of Robotics. 2011 Jul.
12. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. *Relatório UNESCO sobre ciência 2010: AO atual status da ciência em torno do mundo.* Brasil; 2010.
13. Contini E, Séchet P. Ainda há um longo caminho para a ciência e tecnologia no Brasil. *R B P G.* 2005 Mar;2(3):30-9.
14. Conceição CS. Technological change and industrial dynamics in developing economies of Latin America and Asia. *Indic. Econ. FEE.* 2014;41(3):53-66.
15. European Commission. *Special Eurobarometer 382. Public attitudes toward robots*; 2012.
16. Babaiaşl M, Mahdioun SH, Jaryani P, Yazdani M. A review of technological and clinical aspects of robot-aided rehabilitation of upper-extremity after stroke. *Disabil Rehabil Assist Technol.* 2015 Jan;20:1-18.
17. Tsui KM, Flynn K, McHugh A, Yanco HA, Kontak D. Designing speech-based interfaces for telepresence robots for people with disabilities. *IEEE Int Conf Rehabil Robot.* 2013 Jun;2013:6650399.

17. Schweighofer N, Choi Y, Winstein C, Gordon J. Task-oriented rehabilitation robotics. *Am J Phys Med Rehabil.* 2012 Nov;91(11 Suppl 3):S270-9.
18. Jeelani S et al. Robotics and medicine: A scientific rainbow in hospital. *J Pharm Bioallied Sci.* 2015 Aug;7(Suppl 2):S381-3.
19. Silva JLL. Internet applied to nursing. *Online braz j nurs.* 2003;2(3):46-56.
20. Ulmer BC. Best practices for minimally invasive procedures. *AORN J.* 2010 May;91(5):558-72.

Todos los autores participaron de las fases de esa publicación en una o más etapas a continuación de acuerdo con las recomendaciones del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE, 2013): (a) participación substancial en la concepción o confección del manuscrito o de la recolecta, análisis o interpretación de los datos; (b) elaboración del trabajo o realización de la revisión crítica del contenido intelectual; (c) aprobación de la versión sometida. Todos los autores declaran para los debidos fines que es de su responsabilidad el contenido relacionado con todos los aspectos del manuscrito sometido al OBJN. Garantizan que las cuestiones relacionadas con la exactitud o integridad de cualquier parte del artículo fueron debidamente investigadas y resueltas. Eximiendo por lo tanto el OBJN de cualquier participación solidaria en eventuales procesos judiciales sobre la materia en aprecio. Todos los autores declaran que no poseen conflicto de intereses, de orden financiera o de relacionamiento, que inflencie la redacción y/o interpretación de los resultados. Esa declaración fue firmada digitalmente por todos los autores conforme recomendación del ICMJE cuyo modelo está disponible en http://www.objnursing.uff.br/normas/DUDE_final_13-06-2013.pdf

Recebido: 11/11/2015
Revisado: 13/07/2016
Aprovado: 14/07/2016