



Tendencias tecnológicas: simulación en la formación odontológica

Ana Isabel Ortega^{1*}, Ilya I. Casanova², Rafael A. Pertuz B.³ y Eliana M. Cárdenas G.⁴

¹Doctora en Odontología. Profesor Asociado.

²Magíster Scientiarum en Educación. Profesor Asociado.

³Magíster Scientiarum en Gerencia Educativa. Cursante del Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación. Decanato de Investigación y Postgrado.

⁴Odontóloga. Cursante del Programa de Docencia Clínica en Odontología. División de Estudios para Graduados.

^{1,2,4}Facultad de Odontología, Universidad del Zulia.

³Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín

anitaortega@gmail.com, iicafe@gmail.com, rafaelpertuz69@hotmail.com, elimas0313@hotmail.es

Resumen

Objetivo: determinar las tendencias tecnológicas en simulación utilizada en el proceso de aprendizaje de la Odontología. **Metodología:** la muestra estuvo constituida por 86 patentes de la Oficina Europea de Patentes y de EE.UU, 137 artículos científicos indexados en Medline y ERIC, en el periodo 1975-2007; y 4 Facultades de Odontología venezolanas (17 informantes). Se emplearon matrices para el análisis documental y una encuesta. **Resultados:** la publicación de patentes (73,3%) y artículos (86,1%) tuvo un repunte en el lapso 1990-2007. EE.UU demostró ser el principal depositario de patentes (41%) y con mayor número de autores de artículos (55%). Las patentes fueron aplicadas principalmente en simulación tradicional (ST) (88%); los artículos se relacionaron con la simulación por computador (SC) (65%). Un 11% de los informantes emplean SC. Se constató que la ST, nacional y mundialmente, se encuentra en una etapa comercialmente madura y de dominio. La SC está comercialmente disponible y dominada a nivel internacional; en las Facultades tiene un uso incipiente. Se identificó una brecha tecnológica media-alta en las Facultades, en relación al dominio de SC. **Conclusión:** la ST es empleada en conjunto con la SC, sin que muestre una tendencia a ser reemplazada en la Facultades venezolanas.

Palabras clave: tendencias tecnológicas, simulación, educación odontológica, patentes, artículos científicos.

* Autor para la correspondencia. Teléfono: 0261-5232712

Technological Tendencies: Simulation in Dentistry Training

Abstract

Objective: To determine the technological tendencies for simulation used in the process of learning dentistry. **Material and methods:** The sample consisted of 86 patents from the European Patent Office and the USA, 137 scientific articles indexed on Medline and ERIC during the 1975-2007 period; and 4 Venezuelan Dentistry Schools (17 informants). Matrixes for documentary analysis and a survey were used. **Results:** The publication of patents (73.3%) and articles (86.1%) rose from 1990-2007. The USA proved to be the main depository for patents (41%) with a greater number of article authors (55%). The patents were applied mainly in traditional simulation (TS) (88%); the articles were related to computer simulation (CS) (65%). 11% of the informants use CS. It was shown that TS, nationally and world-wide, is in a commercially mature and predominant stage. CS is commercially available and dominant internationally; in the Dentistry Schools, its use is incipient. An upper-middle technological gap was identified in the Schools in relation to CS domination. **Conclusion:** TS is used together with CS, without showing a tendency to being replaced in the Venezuelan Dentistry Schools.

Key words: technological tendencies, simulation, dental education, patents, scientific articles.

Introducción

Las tendencias tecnológicas pueden definirse, como los estados de propensión o inclinación probables en la evolución de una tecnología a lo largo del tiempo, lo que permite obtener información acerca de las innovaciones, la disponibilidad de las tecnologías útiles y adquiribles para la organización, así como diferenciar patrones de comportamiento en diversos sectores¹.

La gestión de la tecnología, mediante las actividades de vigilancia tecnológica que incluyen la determinación de tendencias tecnológicas, es práctica común en las empresas, pero no en las universidades. Estas instituciones se han centrado en la transferencia de conocimientos, la publicación de investigaciones y las asesorías de profesores universitarios al sector privado²⁻⁴.

Sin embargo, las universidades latinoamericanas ciertamente van replanteado su rol en la sociedad, probablemente como resultado de la reducción en los presupuestos públicos destinados a ellas, por lo que se han visto en la necesidad de acercarse tanto al sector público como a las empresas privadas, permitiendo su incorporación paulatina al proceso de producción de bienes y servicios, a través de la ciencia^{2,5}.

Para estudios que pretenden la determinación de las tendencias tecnológicas se requiere de los elementos gnoseológicos de la cienciometría, la cual puede ser definida como la aplicación de técnicas bibliométricas a las ciencias físicas, naturales y sociales⁶⁻⁸. El análisis de los datos obtenidos, ofrece información sobre la orientación y la dinámica científica de un país, así como sobre su participación en la ciencia y la tecnología mundial. La observa-

ción del comportamiento de los convenios de cooperación permiten identificar las redes científicas y revelar los lazos entre los países, instituciones e investigadores, de igual manera posibilitan conocer el impacto de los principales programas y organizaciones científicas en la sociedad^{6,8,9}.

A partir de la transformación de los datos obtenidos por medio de la ciencimetría, se construyen indicadores, los cuales pueden agruparse, según Hidalgo y col.¹⁰ en tres ámbitos específicos que muestran respectivamente, el tamaño y las características de la producción científica (*indicadores de actividad científica*), el impacto de las publicaciones medido a través de las citas que reciben (*indicadores de impacto*) y los aspectos estructurales de la ciencia (*indicadores relacionales*). A estos indicadores Escorsa y Valls¹¹ le añaden un cuarto tipo de indicadores llamados *indicadores de calidad*.

De forma general, los indicadores permiten realizar la medición de un conjunto de actividades como: a. El crecimiento de cualquier campo de la ciencia en función de la variación cronológica del número de trabajos publicados; b. La evaluación cronológica de la producción científica en función del año de publicación de los documentos; c. La productividad de los autores, obtenida por el número de trabajos publicados; d. La colaboración entre científicos o instituciones, medida por el número de autores por trabajo o centro de investigación que participan; e. El impacto de las publicaciones dentro de la comunidad científica internacional, proporcionado por el número de citas que estos reciben en trabajos anteriores; f. El análisis y evaluación de las fuentes difusoras de los trabajos, mediante indicadores de impacto de las fuentes y e. Las trayectorias o tendencias tecnológicas seguidas por empresas o países en un periodo determinado de tiempo, de acuerdo con las patentes depositadas^{7,10}.

Ahora bien, la enseñanza objetiva y sistemática de las habilidades psicomotoras y cognitivas propias de las profesiones de las ciencias de la salud, entre ellas la Odontología, puede ser realizada con el auxilio de herramientas tecnológicas como la simulación, definida como la representación artificial de procesos reales, con la suficiente fidelidad para alcanzar una meta en particular, sea ésta el entrenamiento del individuo o la evaluación de sus habilidades¹²⁻¹⁶.

La formación del odontólogo depende del modelo pedagógico asumido por la institución. Este modelo condiciona la incorporación de simulación dentro del proceso aprendizaje, la cual puede ser visualizada en prácticas previas a la inserción del estudiante en actividades clínicas, que generalmente se realizan dentro de laboratorios acondicionados con este propósito.

La forma más básica de simulación odontológica es el diente artificial, el mismo puede ser insertados en un tipodonto, el cual es una representación de un maxilar, en conjunto con su proceso alveolar. Modelos de mayor complejidad consisten en una cabeza artificial o maniquí, donde se insertan los maxilares artificiales provistos de dientes artificiales o naturales. El maniquí puede acoplarse mediante un torso artificial a un sillón odontológico, conformando un sistema, de manera que la práctica de los procedimientos odontológicos es más realista^{15,17}. Este tipo de simulación tradicional (ST) contrasta con la simulación por computador (SC), ejemplos de esta última son los software tutoriales o de simulación de casos clínicos, laboratorios de simulación con tecnología de computación y más recientemente la realidad virtual¹⁷⁻²⁰.

La simulación viene siendo utilizada como una estrategia instruccional en el proceso de formación del futuro odontólogo, de tal manera que es importante indagar acerca de la

tecnología en simulación empleada en las Facultades de Odontología venezolanas y si las presentes son equivalentes con las aplicadas a nivel internacional, esta información es indispensable para el análisis de las brechas existentes y reconocer el grado de madurez tecnológica que en esta área se tiene en Venezuela.

Material y métodos

Población

Para esta investigación se utilizaron tres poblaciones. La primera población estuvo constituida por documentos de patentes registrados y disponibles vía WEB, en las bases de datos de la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de EE.UU. y la Oficina Europea de Patentes, durante el periodo comprendido entre enero de 1974 y mayo de 2007. La segunda estuvo conformada por artículos científicos publicados en revistas indexadas en la bases de datos Medline y ERIC (*Education Resources Information Center*, por sus siglas en inglés) en el mismo periodo de tiempo. Las patentes y los artículos científicos son considerados indicadores de actividad tecnológica y científica respectivamente^{21,22}.

La tercera población quedó conformada por personal vinculado con actividades académicas o administrativas, en donde se emplee la simulación, pertenecientes a las ocho Facultades de Odontología de la Asociación Venezolana de Facultades de Odontología (AVEFO).

Procedimientos y técnicas

Estrategia de búsqueda de los documentos de patentes y artículos científicos. Con el propósito de realizar la búsqueda en las bases de datos mencionadas, se utilizaron palabras clave en idioma inglés, seleccionadas luego de un análisis de fuentes documentales sobre la temática estudiada, a saber: *dental si-*

mulation/simulator, dental teaching/learning, typodont, dental manekin, artificial teeth/tooth, phantom head, dental head. Al aplicar los motores de búsqueda con éstas palabras, fue necesario depurar la población, utilizando como criterio, que los documentos de patentes y artículos en simulación estuvieran relacionados con el proceso de aprendizaje de la Odontología, asimismo, se eliminaron los documentos duplicados.

Criterios de inclusión para los documentos de patentes y artículos científicos. Posteriormente se aplicaron los siguientes criterios de inclusión para seleccionar la muestra de las patentes y los artículos científicos: (a) Título y resumen completos; (b) En caso de no poseer el título, el resumen debía ser lo suficientemente explicativo; (c) El objeto de estudio de la patente o el artículo científico, se relacionaba con equipos, aplicación de técnicas, evaluación del desempeño del estudiante o la actualización del estado del arte en simulación empleada en el proceso de aprendizaje de la Odontología.

Recopilación de la información de los informantes. Para recabar los datos concernientes a los informantes pertenecientes a las Facultades se construyó un cuestionario de 11 ítems de selección múltiple, validado por expertos. Este instrumento fue enviado por correo electrónico al director de cada Facultad y se le solicitó su reenvío al personal vinculado con actividades académicas o administrativas, en donde se emplea la simulación. Se remitió el cuestionario en dos ocasiones, con un intervalo de un mes entre ellas, y se obtuvo respuesta de diecisiete informantes, pertenecientes a cuatro Facultades.

Registro de la información documental. Con la finalidad de registrar la información contenida en las patentes y artículos científicos, y permitir el posterior análisis documental, se utilizaron matrices, en las cuales fueron

codificadas las unidades de análisis, siguiendo un instructivo elaborado con este propósito. El llenado de las matrices fue ejecutado por dos investigadores, previa calibración.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron codificados y tabulados para obtener tablas y gráficos de frecuencia, utilizando para ello el software SPSS versión 11.0 (Statistical Package for the Social Sciences, SPSS Inc. Chicago, Ill) y el Excel 2007 para Windows (Microsoft Corporation), respectivamente.

Construcción de la Curva "S" del nivel de Dominio y Madurez Tecnológica y Análisis de Brechas Tecnológicas. La curva "S" del nivel de Dominio y Madurez Tecnológica es una representación gráfica del nivel de Dominio, es decir, el grado de utilización y experiencia del usuario con la tecnología (uso incipiente, masivo y de dominio), y de la Madurez tecnológica vista como el estatus de disponibilidad de la misma (estado embrionario, etapa de comercialización y comercialmente madura). El experto posiciona la tecnología en estudio en la curva, de acuerdo al conoci-

miento adquirido, mediante datos estadísticos, revisiones documentales de patentes o artículos científicos, visitas a ferias tecnológicas, así como opiniones de otros expertos, entre otros.

El Análisis de Brechas Tecnológicas es realizado al comparar la información obtenida acerca de las tecnologías empleadas por la institución/empresa y la tecnología de punta o del competidor más cercano; cualitativamente se decide si la brecha es baja, media o alta, lo que permite tomar decisiones estratégicas en cuanto al cierre de la brecha^{10,23}.

Resultados

Al eliminar los documentos duplicados y aquellos no relacionados con el uso de la simulación dentro del proceso de aprendizaje de la Odontología, se obtuvieron 367 patentes y 1.353 artículos científicos. Luego de aplicar los criterios de inclusión, finalmente la muestra de la primera población quedó constituida por 86 documentos de patentes y la segunda por 137 artículos. La Figura 1 muestra el depósito de patentes y artículos científicos en el

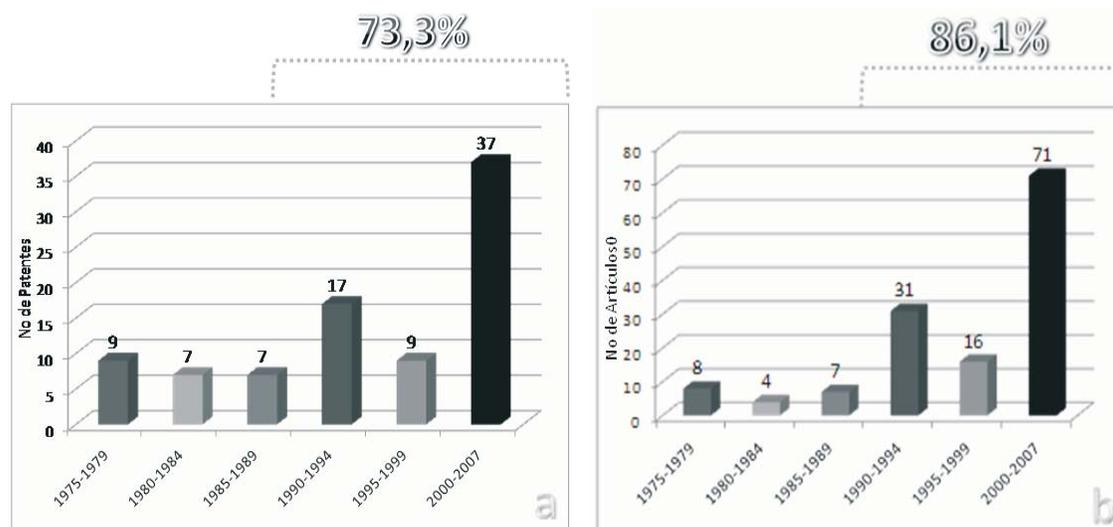


Figura 1. Simulación utilizada en el proceso de aprendizaje de la Odontología desde el año 1974 hasta mayo de 2007: a: patentes; b: artículos científicos.

lapso estudiado. Se evidenció que para ambos tipos de documentos, hubo un aumento en la cantidad de éstos a partir de de 1990, con un incremento sustancial desde el año 2000. En la Figura 2 se observó que los EE.UU, tuvo el mayor número de patentes registradas (47,7%) y constituyó el principal país de procedencia de los autores que publicaron los artículos científicos (40,1%).

En relación a la distribución de los aplicadores de las patentes, se verificó que las empresas depositan el mayor número de patentes (53%), seguidas por las universidades (22%) y personas naturales (12%). Con respecto a las principales empresas detentoras de patentes, la organización alemana Kaltenbach & Voigt presenta el mayor número de patentes registradas (29%), seguida de las empresas japonesas Morita MFG (20%) y Kanebo (15%). Asimismo, se pudo constatar que las principales revistas donde se publican artículos relacionados con la simulación utilizada en el proceso de aprendizaje de la Odontología son el *Journal of Dental Education* (56%), la *European Journal of Dental Education* (17%), y la *International Journal of Computerized Dentistry* (17%).

Las Figuras 3 y 4 permiten mostrar la distribución de los tipos de simulación determinadas mediante las patentes depositadas y los

artículos publicados, respectivamente. La ST posee el mayor número de patentes depositadas (88%). En contraste con esto, la SC, ha tenido un auge en el periodo estudiado, representando el 65% de los artículos científicos.

En cuanto a las Facultades venezolanas, se constató que en ellas se utilizan principalmente simuladores de dientes. Se verificó la utilización de tipodontos en donde se ajustan dientes naturales o artificiales y únicamente 3 informantes reportaron el uso de maniqués. Con respecto a la SC, la casi totalidad de los informantes señalaron no utilizar este tipo de simulación (n=15), verificándose que apenas hay un uso incipiente de software tutorial (n=2).

En el estudio de los campos del conocimiento de la Odontología en donde se han desarrollado mayor número de invenciones, se pudo constatar que las áreas de endodoncia, operatoria y cirugía, reúnen el 68% del total de patentes. De forma similar, las áreas de operatoria, prótesis, endodoncia y la simulación empleada en varias áreas, reúnen el 64% del total de artículos publicados. En este sentido, se encontró que en las Facultades venezolanas, las áreas de operatoria, endodoncia y prótesis, reúnen el mayor porcentaje de respuestas (80%). En cuanto al nivel de conocimiento

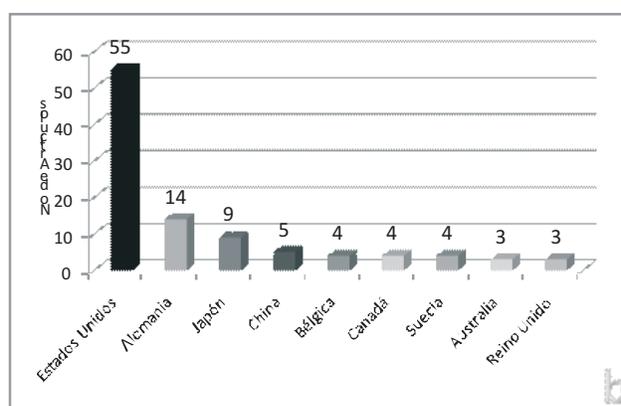
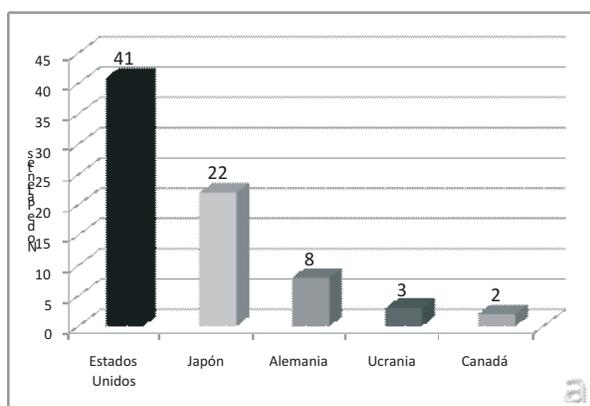


Figura 2. Países de procedencia de los depositarios de patentes (a) y de origen de los autores de artículos científicos (b) en el área de simulación utilizada en el proceso de aprendizaje de la Odontología desde el año 1975 hasta mayo de 2007.

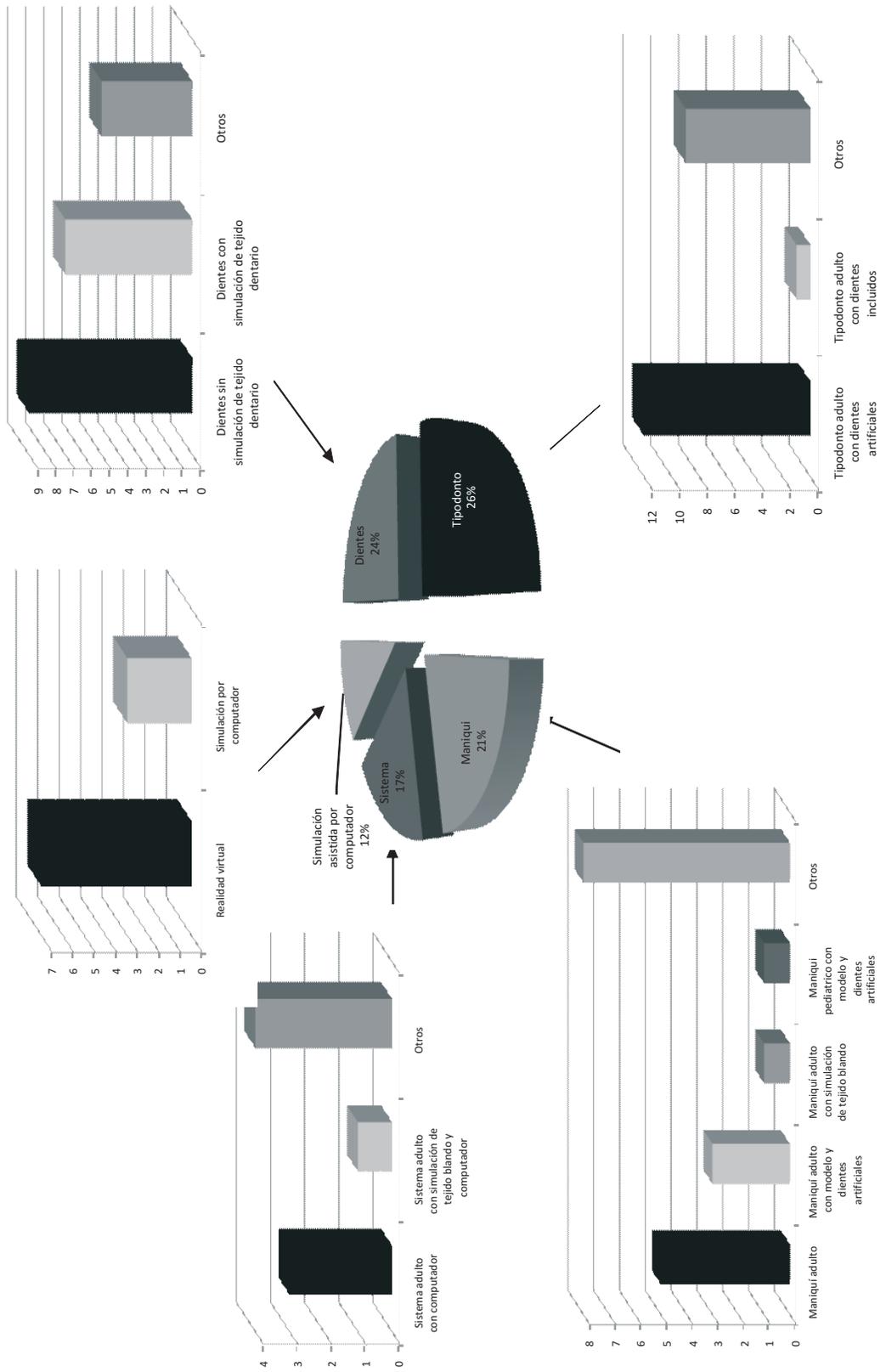


Figura 3. Distribución de las tendencias de los indicadores tecnológicos en simulación utilizada en el proceso de aprendizaje de la Odontología, determinadas a través de las patentes.

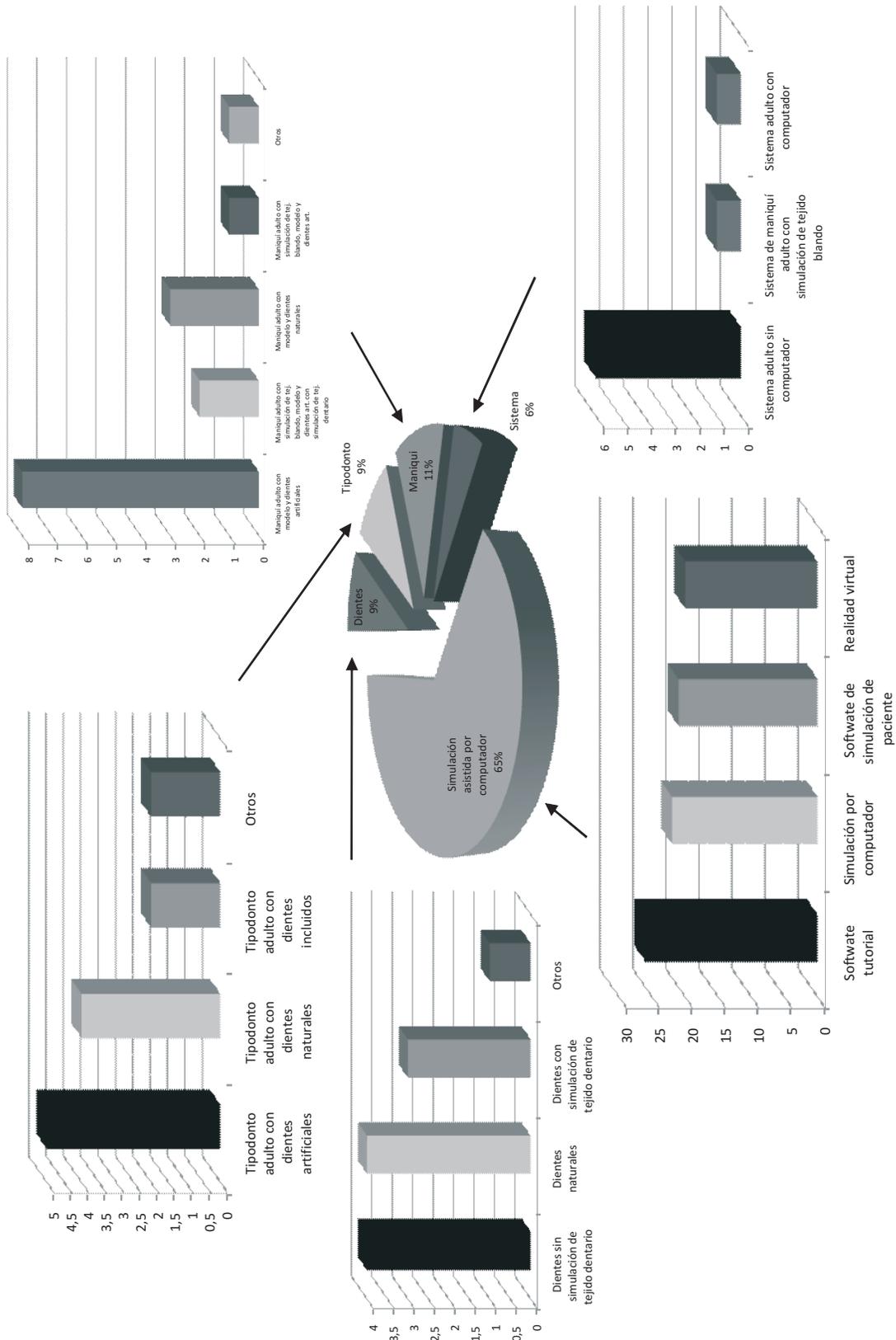


Figura 3. Distribución de las tendencias de los indicadores tecnológicos en simulación utilizada en el proceso de aprendizaje de la Odontología, encontradas en los artículos científicos.

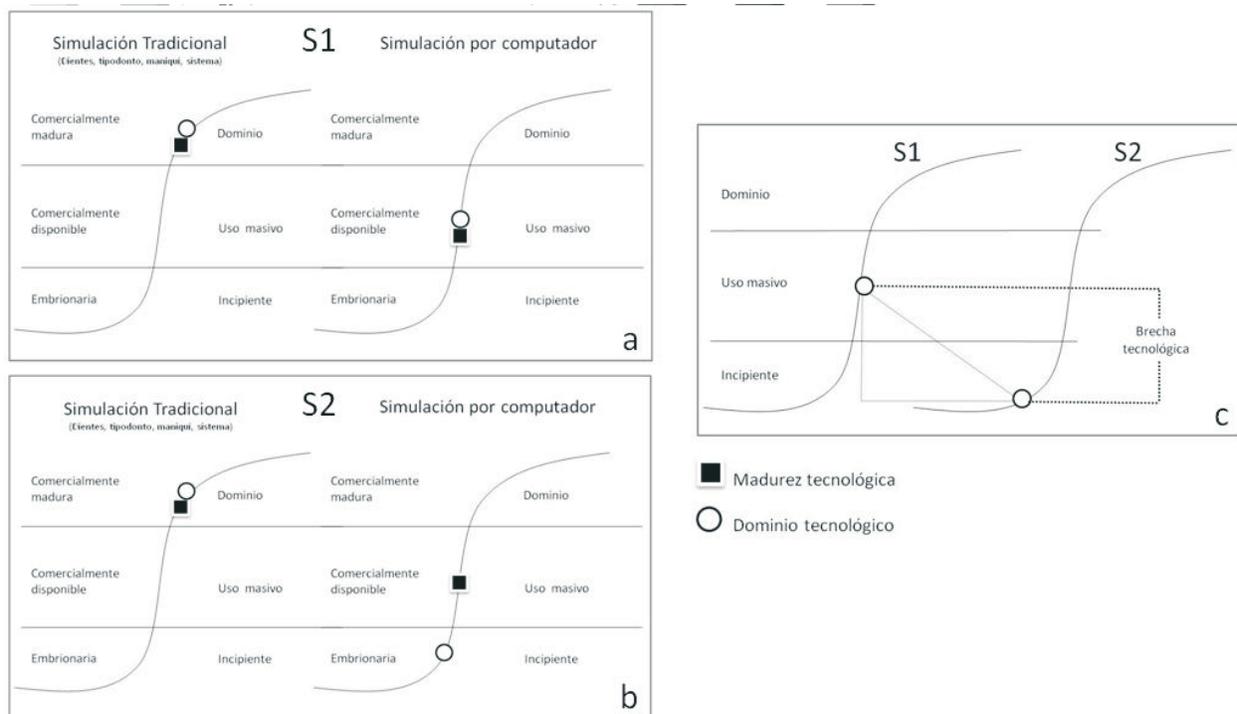
en donde la simulación es utilizada en las Facultades, la misma es empleada en actividades de preclínica, tanto de pregrado como de postgrado y en cursos de educación continua. De acuerdo con la moda obtenida de las encuestas proporcionadas a los informantes de las Facultades de Odontología venezolanas, se evidenció que la adquisición de tecnología de simulación depende del modelo curricular asumido por la institución. Con respecto a las fuentes de información relacionada con los simuladores, destacan los contactos profesionales y la asistencia a ponencias.

Con respecto al análisis del nivel de madurez y el dominio de la tecnología en simulación, de acuerdo a las tendencias observadas en las patentes y artículos científicos, la curva "S" evidencia (Figura 5) que la ST se ubica en la etapa comercialmente madura y de domi-

nio tecnológico y la SC en la etapa de comercialmente disponible y en uso masivo. De acuerdo a la información suministrada por las Facultades de Odontología venezolanas, la ST y la SC logran posicionarse en la etapa comercialmente madura. En cuanto al dominio, la ST se ubica en la etapa de dominio, y en contraste la SC, se encuentra en la etapa incipiente. Asimismo, se verificó una brecha medianamente alta entre la SC observada mundialmente y la tecnología que poseen las Facultades estudiadas.

Discusión

La determinación de tendencias tecnológicas en la simulación empleada en el proceso de aprendizaje de la Odontología, permite la toma de decisiones más acertadas en cuanto al



desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo (ID), o bien, la adquisición y transferencia de la tecnología de acuerdo con las necesidades del plan de estudio de cada facultad. El establecimiento de un patrón de tendencias puede realizarse mediante la información contenida en documentos de patentes y artículos científicos, pues ambos representan formas de divulgación y protección de los esfuerzos tecnológicos y científicos de particulares, instituciones de educación superior y empresas.

En este estudio fue posible establecer una tendencia hacia la mayor publicación de patentes y artículos científicos relacionados con la simulación empleada para la formación odontológica, desde 1990 en adelante, además fue evidente que el número de artículos superó el de las patentes, lo que puede ser explicado debido a que los artículos presentan una descripción del simulador, su aplicación en el proceso de aprendizaje del estudiante o la evaluación de las habilidades adquiridas, por ello, un mismo simulador es reportado en diversas publicaciones, mientras que las patentes se limitan a la descripción del objeto o proceso como innovación²² en una única oportunidad. Es importante destacar la tendencia a proteger la propiedad intelectual/industrial en los grandes mercados, lo que fue confirmado por el mayor número de patentes y artículos publicados en EE.UU durante el período en estudio^{22,24,25}.

Cabe destacar que de acuerdo a la distribución de los aplicadores, el sector universitario se posicionó después de las empresas en el registro de patentes, lo que pone de manifiesto, que las mismas aún tienen dificultades en tangibilizar sus resultados de investigación y de esta manera favorecer su transferencia a las empresas^{2,4,26}. La práctica de patentar supondría para las universidades estar presentes en

un mercado que posibilita el establecimiento de contratos para licenciar las patentes, además de emprender nuevos desarrollos para el sector privado²⁶.

Por otro lado, la ST posee el mayor número de patentes depositadas, si se compara con la SC, lo que es de esperarse, si se considera que lo patentable es la presentación innovadora de sistemas odontológicos asistidos por recursos de informática, siendo que los software que soportan los sistemas, están protegidos por otro tipo de legislación, como el copyright¹⁰. En contraste, los artículos científicos estuvieron más relacionados con la SC, lo que puede estar relacionado por una parte, con el hecho de que los artículos reportan el empleo de un mismo simulador en varias ocasiones y por otra, al empleo intensivo de la tecnología de información y comunicación en todas las áreas del saber, y particularmente dentro de las ciencias de la salud, incluyendo la Odontología, lo que ha incrementado la investigación acerca de los beneficios de su utilización dentro del proceso de aprendizaje^{15,17}.

En las Facultades venezolanas pudo constatar el uso casi exclusivo de ST, siendo los dientes artificiales y el tipodonto, los tipos de simulación más empleados, lo que según conversaciones informales con los informantes, se debe al alto costo de los sistemas tradicionales más complejos, como los maniqués. Asimismo, manifestaron que es una práctica común la utilización de dientes naturales montados en yeso, los cuales son empleados para la práctica de procedimientos de endodoncia, operatoria o protésicos. La sustitución del tipodonto por bloques de yeso, obedece principalmente a razones económicas y a la disponibilidad del tipodonto en el mercado.

En las facultades venezolanas las SC, tiene un uso mínimo. A este respecto, Robinson²⁷

señala, que la adopción de tecnología de la información o de informática biomédica, puede enfrentar barreras relacionadas con la resistencia al cambio por parte del profesorado, aunado a la falta de motivación, entrenamiento, disponibilidad horaria o su percepción acerca del beneficio que la misma pueda traer a sus actividades docentes. Otro factor que pudiera condicionar la adquisición y desarrollo de este tipo de tecnología, es la disponibilidad financiera de las instituciones, quienes a pesar de su esfuerzo por estar al día con los avances de la informática, ven menguadas sus iniciativas debido a recortes presupuestarios.

El análisis de brechas permitió determinar las debilidades y fortalezas asociadas a la simulación empleada en las Facultades venezolanas, se pretende con esto, contribuir a la toma de decisiones estratégicas, para asumir uno de los cuatro posicionamientos tecnológicos que permitan el cierre de estas brechas, a saber: ejecutar proyecto tecnológico, invertir en ID, transferir/masificar y materializar alianzas tecnológicas. Dichos esquemas, constituyen estrategias para materializar oportunidades de negocios y pueden ser combinados de acuerdo a las necesidades de la organización²³.

Referencias

1. Sindas MJ. Tendencias tecnológicas para el diagnóstico y tratamiento de la Diabetes Mellitus. Tesis de Maestría. Universidad Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo. 2005.
2. Araujo AJ. Interacción universidad-empresa: la nueva función de la institución universitaria. *Agora Trujillo*. 2002 jul-dic; 10: 79-100.
3. Escorsa P, Maspons R, Cruz E. Inteligencia competitiva y transferencia de tecnologías: Reflexiones para el desarrollo de la relación universidad-empresa. 2002 Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/pere2.pdf>. Consultado (11 de abril 2007).
4. Clemenza C, Ferrer J, Araujo R. La investigación como vía de fortalecimiento de la relación universidad-sector productivo. Caso: la Universidad del Zulia. *Multiciencias* 2004 dic; 4(2): 104-112.
5. Ferrer J. Integración Universidad-Estado-Sector Productivo. Caso: Universidades Nacionales Venezolanas. *Revista de Ciencias Sociales -Venezuela-*. 1999 dic; 5(3) 97-111.
6. Spinak E. Indicadores cuantitativos. *Ci Inf* 1998 maio-ago; 27(2): 141-148.

Conclusiones

A nivel mundial la simulación tradicional continúa utilizándose en conjunto con la simulación asistida por computador, aunque esta última muestra una tendencia a superarla. En las Facultades venezolanas estudiadas, el uso de la simulación asistida por computador es incipiente, mientras que la simulación tradicional mantiene su estatus de estado del arte. El análisis de brechas mostró una brecha medianamente alta en las Facultades en cuanto al dominio de la simulación por computador. En futuras investigaciones se debe ampliar la muestra de informantes, así como profundizar acerca de la relación entre el uso de estas tecnologías y el tipo modelo educativo asumido por las facultades.

Agradecimiento

Agradecemos al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico de la Universidad del Zulia (CONDES) por el financiamiento de la investigación (CH-0597-2005).

7. Araujo JA, Arencibia R. Infometría, bibliometría y cienciometría: aspectos teórico-prácticos. *ACIMED* 2002 jul-ago; 10(4): 5-6.
8. Vanti NAP. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e da difusão do conhecimento. *Ci Inf.* 2002 maio-ago; 31(2): 152-162.
9. Macias-Chapula C. O papel da infometria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. *Ci Inf.* 1998 maio-ago; 27(2): 134-140.
10. Hidalgo A, León G, Pavón J. La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones. España, Ediciones Pirámide. 2002. 559 p.
11. Escorza P, Valls J. Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión. Barcelona, Alfaomega, Ediciones UPC. 2000. 282 p.
12. Salas RS, Ardaza P. La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Rev Cubana Edu Med Sup.* 1995; 9(1-2): Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ems/vol9_1_95/ems03195.htm. Consultado (11 de abril 2007).
13. Gorman PJ, Meier AH, Raw Ch, Krummel TM. The future of medical education is no longer blood and guts. *Am J Sur.* 2000 Nov; 180(5): 353-356.
14. Doyle DJ Simulation in medical education: focus in anesthesiology. *Med Edu.* 2002. Disponible en: <http://www.med-ed-online.org/f0000053.htm>. (Consulta: 2007, Abril 11).
15. Buchanan JA, Williams JN. Simulation in dentistry and oral surgery. Loyd GE, Lake CL, Greenberg RB. Practical health care simulations. USA, Elsevier Mosby. 2004. 628 p.
16. Nara N, Beppu M, Tohda S, Suzuki T, The introduction and effectiveness of simulation-based learning in medical education. *Int Med.* 2009 Sep; 48: 1515-1519.
17. Buchanan JA. Use of simulation technology in dental education. *J Dent Edu.* 2001 Nov; 65(11): 1225-1231.
18. Abbey LM, Arnold P, Halunko L, Huneke MB Lee S. Case studies for dentistry: development of a tool to author interactive, multimedia, computer-based patient simulations. *J Dent Edu* 2003 Dec; 67(12): 1345-1354.
19. Holmes DC, Boston DW, Budenz AW, Licari FW. Predoctoral clinical curriculum models at U.S. and Canadian dental schools. *J Dent Edu.* 2003 Dec; 67(12): 1302-1311.
20. Jasinevicius TR, Landers M, Nelson S, Urbankova A. An evaluation of two dental simulation systems: virtual reality versus contemporary non-computer-assisted. *J Dent Edu.* 2004 Nov; 68(11): 1151-1162.
21. Galves M. Publicaciones biomédicas: realidad de Chile y Latinoamérica. *Rev Chil Radiol.* 2006; 12(3): 113-117.
22. Rodríguez HM. Innovación tecnológica en Argentina: uso de sistema de patentes. *Espacios* 2006; 27(3). Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a06v27/06270321.html> (Consulta: 2007, Abril 11).
23. Amador B. Determinación de tendencias tecnológicas y oportunidades de negocio en el área de nanotecnología. Tesis de Maestría. Universidad Dr. Rafael Belloso Chacín. Maracaibo. 2003.
24. Antúnes AMS, Gianni RG, Borschivers S, Pereira VLSB. Tendências tecnológicas em polietileno e propileno através de prospecção em documentos de patentes nos Estados Unidos-Europa-1990/1997. *Polimeros Ciencia y Tecnología* 2000; 10(1): 56-63.
25. De Oliveira LG, Suster R, Pinto AC, Ribeiro NM, da Silva RB. Informação de patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. *Quim Nova* 2005 nov-dec; 28(Sup): S36-S40.

26. González G. El papel de la información de patentes en la planificación estratégica de centros de investigación y desarrollo. Seminario Nacional de la OMPI sobre propiedad industrial, inversiones e información tecnológica. 2002. Disponible en: http://www.csi.edu.uy/patentes/ponencias/GGL_papel_de_la_información_ES.pdf. (Consulta: 2007, Abril 13).
27. Robinson M. Issues and strategies for faculty development in technology and biomedical informatics. *Adv Dent Res*. 2003 Dec; 17: 34-37.