

La informática: disciplina emergente en la odontología

Informatics: an emerging discipline in dentistry

Ramón Castillo Mercado

Resumen

La informática biomédica es una disciplina que rápidamente va consolidándose y con una gran proyección futura muy favorable. Durante las últimas cuatro décadas se ha desarrollado dentro de una disciplina de investigación, de escala y alcances significativos. Una de las subdisciplinas, la informática odontológica, empieza en estos tiempos a emerger como una entidad propia. Existe ya una tendencia para formar informáticos odontológicos especializados muy bien entrenados en instituciones serias sin embargo, los docentes y administradores en general no están familiarizados con la informática odontológica como un área de importancia en la investigación. Esta es una corriente innovadora capaz de acompañar el desarrollo de la ciencia y la tecnología en este campo de la salud. Asimismo, una descripción del estado del arte sobre tecnología y práctica odontológica es lo que identifica y categoriza algunos ejemplos de aplicaciones de tecnología de la comunicación e información para pacientes y odontólogos.

Abstract

The biomedical informatics is a discipline that is being consolidated very fast with very favora-

ble future projection. In the last four decades, it has developed into a research discipline of high and significative applications. One of the subdisciplines, dental informatics, begins to emerge as an independent entity. There is a tendency to train dental informatics specialists in important institutions; nevertheless, faculty members and administrators are not familiar with dental informatics as an important area in research. This is an innovating trend to go along with the advances of science and technology in the health area.

Key words

Biomedical informatics, dental informatics, information technology, dentist-patient relationship, education (Odontol Pediatr 2010;9(2): 170-178).

Palabras clave

Informática biomédica, informática odontológica, computadoras, tecnología de la información, relación odontólogo-paciente, educación.

Introducción

La ciencia y la tecnología han avanzado vertiginosamente en las últimas décadas lo que exi-

ge mantenerse informado y actualizado para competir exitosamente en cualquier actividad que el ser humano esté involucrado. En el caso del profesional del campo de la salud, las exigencias son mayores, teniendo en cuenta que la comunicación y el buen uso de la informática no solamente serán de beneficio para los aspectos logísticos y administrativos de la práctica, sino más bien establecerá mejores vínculos en la relación profesional-paciente. Sin embargo, es necesario no confundir la ciencia informática que es toda una especialidad, con la tecnología de la información.

El mundo está viviendo en la era de la información y comunicación electrónica. Luego de extraordinarios hitos históricos como pasar por la radio, la televisión, los periódicos, los teléfonos,

etc., el internet ha abierto "la caja de Pandora" para hacer llegar al público información disponible en forma rápida y oportuna. (Tabla 1) (Figura 1). Se vive en un mundo interconectado donde la población de todo el universo participa de un mismo orden informativo y en el mismo momento. El internet es el elemento que tiene el papel principal en esta revolución de las comunicaciones. Este avance está ocasionando transformaciones de los medios de comunicación y una ayuda inmensa a los investigadores, profesionales de práctica en salud y a los educadores (Chestnutt, 2004).

Existe un mercado extenso para todos, que permite por ejemplo, promocionar una práctica o un servicio, o educar a los pacientes a través de un sitio web individualizado o institucional. Lo

Tabla 1. Evolución de la Informática. Hitos históricos.

Imprenta	1440	Johannes Gutemberg
Telégrafo	1835	Samuel Morse
Telegrafía sin hilos	1866	Mahlon Loomis
Teléfono	1876	Alexander G. Bell
Radiodifusión sonora	1899	Guglielmo Marconi
Radiovisión	1923	Charles Jenkins
Televisión	1927	Philo Farnsworth
Televisión a color	1940	Peter Goldmark
Fax	1942	Alexander Bain
Tel	1947	AT & T
Tv por cable	1948	Louis W. Parker
Internet	1969	Tim Berners-Lee
Video	1971	Charles Gingsburg
e-mail	1971	Charles Gingsburg
Teléfono móvil	1975	Martin Cooper

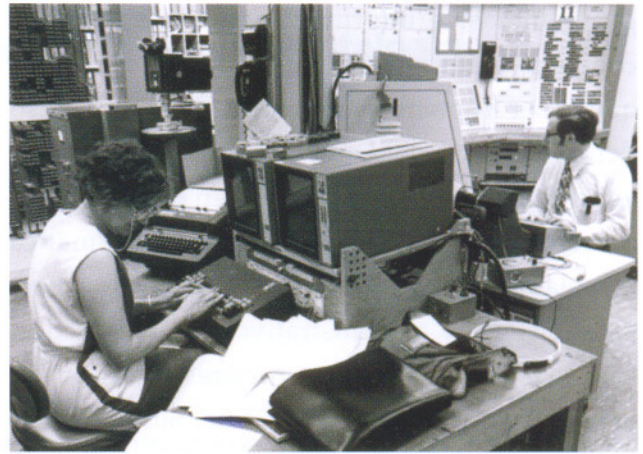


Figura 1 a y b. Primeros equipos de computación usados en Informática Biomédica.

usan los profesionales o las instituciones científicas que desarrollan programas de educación continua o de educación para la población.

Se intentará en este artículo destacar la importancia que tiene la informática en distintas áreas de desarrollo de las ciencias, particularmente en el impacto que está produciendo en la profesión odontológica así como también, establecer la diferencia con la tecnología informativa.

Investigación en informática: pasado y presente

Lipton (1992) publicó una lista de retos en investigación para informática odontológica. Se han hecho muchos progresos en estos últimos años, como:

- Contribución sustancial de la investigación dental y craneofacial en la base de datos sobre genética, clínica y epidemiología
- El National Institute of Dental Craneo-Facial Research (NIDCR) y los Centres for Disease Control and Prevention han establecido the Dental Oral and Craneofacial Data Resource Center; son instituciones de muy alto

prestigio, que almacenan datos de encuestas, de instrumentos de trabajo y referencias, así como provee una capacidad flexible para resolver dudas y cuestionamientos.

- Disponibilidad pública para uso de recursos de información de alta calidad como MEDLINE y MEDLINE plus.

La informática y la tecnología informativa han contribuido sustancialmente al progreso de la investigación odontológica, a través de programas de computación que asisten a los investigadores en la adquisición, almacenaje, manejo y recuperación de información sobre investigación, basada en instrumentos de análisis que permiten que los proyectos de investigación se realicen mejor y más rápidamente.

Hay necesidad de un cambio en el modelo actual de la investigación odontológica. Los investigadores más reconocidos, todavía intentan mantener en sus memorias una amplia base de datos así como información, métodos para resolver problemas, e ideas creativas; es mucho esfuerzo e innecesario, porque ahora se cuenta con excelentes ayudas. Este conocimiento adquirido debe ser explícito y accesible de manera que otros investigadores puedan usarlo. Tradi-

cionalmente la investigación se ha beneficiado significativamente de una intensa competencia entre individuos, grupos de investigación e instituciones., ahora esto no constituye el mejor modelo. La cooperación antes que la competencia puede traer una mayor eficiencia.

La educación odontológica representa la conexión entre la investigación y la práctica, además de sus otros roles. Las principales preguntas de investigación en educación odontológica se centran en la creación y manejo de contenidos, metodologías de aprendizaje, desarrollo profesional y la contribución de instrumentos basados en computadoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Muchos instrumentos innovadores han emergido de la investigación en educación, pero todavía hay inseguridad para determinar cómo pueden ser usados estos instrumentos en la misión educativa en una forma efectiva. Avances en la corriente principal de investigación en educación como hipermedia, sistemas inteligentes de tutoría, simulaciones, sistemas de soporte de decisión para educación, necesitan ser aplicados, evaluados y validados en un medio biomédico.

Métodos científicos en informática

Los métodos científicos en informática vienen principalmente de cuatro áreas de investigación:

- Ciencia de la computación.
- Ciencia de la información.
- Ciencia cognitiva.
- Telecomunicaciones.

Sin embargo, muchos otros campos como ciencias sociales, psicología, antropología, lingüística,

ingeniería y matemáticas también contribuyen a las bases científicas de la informática.

El propósito de la informática es resolver problemas prácticos para los investigadores, profesionales de práctica general y educadores. Pero es necesario que los beneficiarios de la informática deben saber qué es informática y diferenciarla de aquella que no lo es. Desafortunadamente, la confusión acerca de la naturaleza, diferencias y generalidades de la informática y tecnología de la información han resultado en muchas malinterpretaciones y mal comienzos de esta materia. Con una mejor comprensión de sus metas y métodos, aquellos individuos de áreas de aplicación podrán identificar más fácilmente como la informática podría potencialmente ayudarlos en su trabajo. Así también los informáticos deben aprender tanto como sea posible, acerca de temas y problemas en las áreas de aplicación de manera que puedan direccionar su trabajo a la solución de problemas reales y fundamentales planteando grandes retos juntos con la comunidad.

Informática biomédica

No se tiene muy claro si la informática biomédica es una ciencia o una profesión. Aún, los miem-

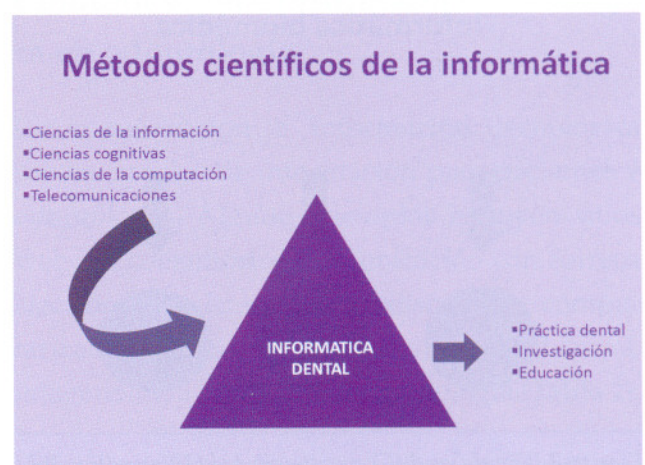


Figura 2. Métodos Científicos en Informática.

bros de la comunidad informática biomédica no tienen una respuesta definitiva. La definición de informática biomédica representa la aplicación de dominios que van desde un nivel molecular hasta los grupos poblacionales y comprende tanto a las profesiones médicas como a las de la salud en su conjunto. La informática biomédica es relativamente un nuevo campo. No es sorprendente saber que muchos de los primeros líderes de la informática sean médicos, enfermeras y odontólogos. (Zimmerman, 2003).

Los dominios de competencia de la informática biomédica se desarrollan en tres tipos (Figura 3):

1. Dominios de competencia aplicada: bio-informática, salud pública, clínica e imagen.
2. Dominios de competencia empírica: cognitiva, teorías, conductual y técnicas de organización.
3. Dominios de competencia formal: métodos matemáticos, teorías y métodos técnicos.

Actualmente existen instituciones especializadas en este campo como la American Medical Informatics Association (AMIA), la que preci-

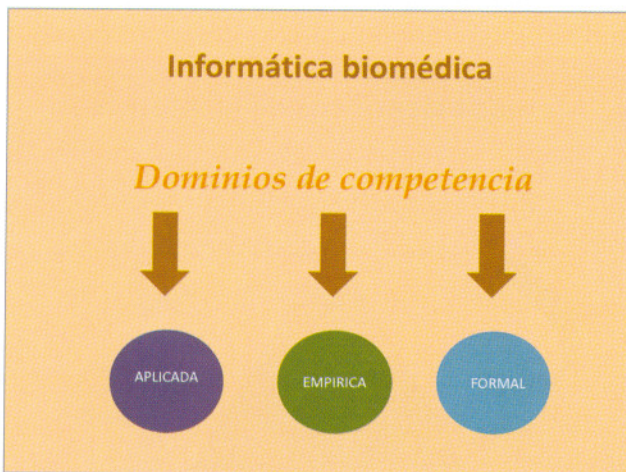


Figura 3. Dominios de Competencia de la Informática Biomédica.

samente en la Conferencia de Política de Salud realizada en el 2008 se comprometió a propulsar (convened) el desarrollo de discusiones acerca del papel de la informática con evidencia basada en el cuidado, en la investigación clínica y en el manejo del conocimiento. Se están permanentemente explorando el potencial de los instrumentos informáticos y en la tecnología para mejorar la evidencia basada en el diagnóstico y en el tratamiento de los problemas de salud. (Bloomrosen y Detmer, 2010).

La utilización de la informática en salud es muy variada. Los records electrónicos de salud están implementándose para obtener mejores resultados de eficiencia y consumo de tiempo (Zhou y cols, 2009). También, las prescripciones electrónicas pueden reducir el riesgo de errores de medicación y controlar eventos adversos a los medicamentos. (Ammenwerth y cols., 2008).

Informática odontológica

Es la aplicación de técnicas de computación e información científica para mejorar la práctica odontológica, la investigación, la educación y la administración. Como tal, diseña un rango amplio de disciplinas que incluyen la ciencia cognitiva, psicología, decisión científica, ingeniería de factores humanos y las matemáticas. Friedman (1995) define cuatro categorías de informática de investigación:

1. Formulación del modelo.
2. Desarrollo del sistema.
3. Instalación del sistema.
4. Estudio de los efectos. Cada una de estas categorías pueden influenciar e informar muchas de las aplicaciones en la comunicación y tecnología de la información.

Informática odontológica: evolución o revolución

La informática odontológica es una especialidad puesta al servicio y progreso de la ciencia: en la práctica dental, en educación y en investigación (Tabla 2). No es fácil hacer que estas contribuciones sean evidentes, explícitas y visibles. Quienes realmente se benefician de esta disciplina científica apreciarán mejor el valor y los esfuerzos de los especialistas en informática. (Schleyer, 2003).

La informática odontológica ha evolucionado considerablemente en las dos últimas décadas y por lo tanto constituye sin duda, una revolución dentro de la informática biomédica. Es necesario, sin embargo apoyar a la informática odontológica para aumentar la posibilidad de alcanzar metas en investigación, para lo cual deben seguirse algunas recomendaciones como:

- Crear una comunidad muy amplia de informáticos odontológicos.
- Conseguir más informáticos biomédicos interesados en problemas odontológicos.
- Proveer oportunidades de carrera para investigadores.
- Reclutar individuos que aseguren generaciones futuras de informáticos odontológicos.

El rol de la tecnología e investigación informática en la relación odontólogo-paciente

Un alto valor de la relación odontólogo-paciente está basado en una serie de parámetros los cuales incluyen la relación interpersonal entre el

paciente y el profesional odontólogo. Esta cercana relación es muy importante. El valor de la alta calidad de la relación odontólogo-paciente ha estado ligada a los resultados de la atención profesional, que incluyen: cumplimiento del tratamiento, resultados clínicos, quejas de mala práctica, cambio de profesionales, etc.. A pesar de las correlaciones positivas entre los resultados de salud y las buenas relaciones de odontólogo-paciente, la calidad de esta relación está declinando. Las causas de esta declinación son el aumento de la demanda, las tendencias societarias hacia una disminución de profesionalización y de la estructura organizativa para proveer los servicios de salud. (Kirshner, 2003)

La relación profesional - paciente está basada en un diálogo sostenido, abierto y confiado así como también en compartir la información y el conocimiento. La primacía de la relación profesional-paciente no tiene discusión. La naturaleza de esa relación, sin embargo, ha resultado de un examen minucioso. (McKinlay y Marceau, 2002). El cuidado de la salud ha cambiado aparentemente, de ubicar al paciente como una persona en el centro de una relación terapéutica para buscar casi exclusivamente su naturaleza biológica (molecular, química y física).

Comunicación e información tecnológica en odontología

La comunicación e información tecnológica provee canales de información para pacientes y odontólogos. Algunos ejemplos incluyen sitios web de consultorios, comunicación con correos electrónicos, sistemas administrativos computarizados, records electrónicos de salud bucal, imagenología digital y teleodontología (Tabla 2).

Una descripción completa del estado del arte sobre tecnología y práctica odontológica es lo que

Tabla 2. Aplicaciones de la Informática Odontológica.

APLICACIONES DE COMPUTACIÓN EN ATENCIÓN CLÍNICA, EDUCACION E INVESTIGACIÓN

ÁREA	APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN
ATENCIÓN CLÍNICA	Oral CDx	Búsqueda de lesiones bucales
	Digital Radiology	Menos radiación, análisis rápido
	Computed Tomography	Imagen tridimensional
	Decision Supported Systems	Ayuda al dentista a tomar decisiones terapéuticas
	MEDLINE	Base de datos
	CEREC	Fabricación de coronas y puentes durante visita al consultorio
	Dental Practice Management	Automatización de ciertas tareas administrativas
EDUCACIÓN	Oral Manifest. HIV	Paquete de ayuda en HIV
	Dental Dx and Tx	Programa interactivo
	Simulations	Situaciones clínicas aproximadas
	Complete Distance Education Programs	Certificados o grados ofrecidos a distancia
INVESTIGACIÓN	Data Mining Tools	Análisis de grandes sets de datos
	Collaboratories	Infraestructura para trabajo en grupos de investigación
	Computerized data analysis	Análisis completo de datos de investigación

ha identificado y categorizado algunos ejemplos de aplicaciones de tecnología de la comunicación e información, así como pueden ser integradas dentro de una práctica dental para mejorar la fluidez y la eficiencia del trabajo. Schleyer y sus colaboradores (2003) clasificaron la tecnología de comunicación e información en tres categorías de aplicaciones: Internet, clínica y administrativa.

La categoría internet incluye aplicaciones e interfaces tal como World Wide Web (WWW), que puede accederse a través de un computador personal u otro dispositivo electrónico como un

teléfono celular u otro dispositivo inalámbrico. Las aplicaciones de internet no reemplazan la atención personal y tratamiento del odontólogo al paciente; tampoco reemplaza la calidad de la relación social frente a frente. Sin embargo esta nueva tecnología afecta la cantidad y calidad de la información de salud que los pacientes pueden obtener, el número de funciones del cuidado odontológico que se provee y la naturaleza de la relación profesional-paciente.

Con el nivel de acceso a la información, los pacientes están participando mas activamente en

el cuidado de su salud. El acceso a la información de todo rango de opciones de tratamiento, permiten a los pacientes una mejor colaboración con su odontólogo para decidir el curso de su tratamiento.

Aplicaciones basadas en internet que se usan en la práctica odontológica incluyen: correo electrónico o mensajería segura, una práctica con el sitio-web o portal, programación online, preregistro, preparación previsita, acceso del paciente a los records dentales personales y teleodontología. Las comunicaciones por correo electrónico prueban ser un vínculo extremadamente importante de la relación. Conveniencia, comunicación, conocimiento personal y confianza puede ser positivamente afectadas con el uso de funciones basadas en el internet. A pesar de su gran popularidad hay quienes creen que todavía no tienen un impacto positivo en la relación profesional-paciente. Mas bien creen que se retrae un buen establecimiento de confianza para la relación terapéutica con la comunicación no verbal.

Otro uso del internet que está creciendo es establecer una relación profesional-paciente es el sitio-web de la práctica odontológica. Típicamente estos sitios-web ofrecen información general acerca del staff profesional odontológico y la práctica odontológica, además de la información sobre salud bucal y enlaces a otros sitios relevantes de la salud. También permite conocer la filosofía de la oficina odontológica, información sobre salud preventiva y otro conocimiento sobre salud bucal que son disponibles para los pacientes futuros y aquéllos que ya lo son.

Teleodontología es la entrega de algún aspecto del cuidado odontológico cuando el paciente y el odontólogo no están en la misma localidad.

Tiene las ventajas de conveniencia y acceso. Los pacientes pueden recibir cuidado sin tomar tiempo de su trabajo o de su hogar para asistir a la oficina odontológica. El uso de teleodontología para consultas de especialistas, diagnóstico, plan de tratamiento y coordinación así como la continuidad del cuidado provee también la capacidad y confianza para respaldar una decisión así como las facilidades para compartir el conocimiento contextual del paciente.

En cuanto a las aplicaciones clínicas de tecnologías de comunicación e información odontológica incluye los records electrónicos de salud bucal contribuyendo a la relación odontólogo-paciente proveyendo un depósito central estandarizado de información acerca del paciente con datos clínicos pertinentes de su condición bucal, así como también información sicosocial y demográfica del mismo (Acharya y Colaboradores, 2009).

Las aplicaciones que caen en la categoría administrativa incluyen la mayoría de aspectos de un sistema total computarizado de todo lo que es el manejo. Funciones como registro del paciente, cobranza, procesos de reclamos de los seguros, recordatorios de citas y programación de citas que cuando son usadas centrados en el paciente resultan positivas en su actitud hacia las políticas y procedimientos de la oficina dental. Esta actitud se suma a una fundación positiva de la relación odontólogo – paciente.

Conclusiones

1. El propósito de la informática es contribuir a resolver los problemas de los investigadores, profesionales de práctica y educadores
2. No confundir la ciencia de la informática con la tecnología de la información

3. La Informática odontológica es la aplicación de la computación y la ciencia de la información para mejorar la práctica odontológica, la investigación, la educación y el aspecto administrativo.
4. La informática biomédica es una especialidad y no puede relacionarse con la informática odontológica como un todo.
5. La informática odontológica es aún una disciplina pequeña pero con una gran proyección futura.

Referencias

1. Acharya A, Mital DP, Schleyer TK. Electronic Dental Record Information Model. *International Journal of Medical Engineering and Informatics* 2009;1(4):418-34
2. Ammenwerth E, Schnell-Inderst P, Machan C, Siebert U. The Effect of Electronic Prescribing on Medication Errors and Adverse Events: A Systematic Review. *JAMIA* 2008;15:585-600
3. Bloomrosen M., Detmer DE. Informatics, evidence-based care and research; implications for national policy: a report of an American Medical Informatics Association health policy conference. *J Am Med Informatics Association- JAMIA* 2010; 17:115-123
4. Chestnutt, I. Internet derived- patient information on common oral pathologies: Is it readable? *Prim Dent Care* 2004;11:51-54
5. Friedman CP. Where's the science in medical informatics? *Am Med Inform Assoc* 1995;2:65-67
6. Kirshner, M. The role of information technology and informatics research in the dentist-patient relationship. *Adv. Dent Res* 2003;17:77-81
7. Lipton JA. Research frontiers. In: *Dental Informatics*. 1st ed. Abbey, LM, Zimmerman J.L. editors New York: Springer Verlag 1992; pp.259-294,
8. McKinlay JB., Marceau, LD..The end of the golden age of doctoring. *Int J Health Serv* 2002;32:379-416,.
9. Schleyer TK. Dental informatics: A work in progress. *Adv. Dent Res* 2003; 17:9-15
10. Schleyer TK. Dental informatics: An emerging biomedical informatics discipline. *Adv. Dent Res* 2003; 17:4-8
11. Zhou L, Soran CS, Jenter CA, Volk LA, Orav EJ, Bates DW, Simon SR. The Relationship between Electronic Health Record Use and Quality of Care Overtime. *JAMIA* 2009; 16:457-464
12. Zimmerman, JL. Defining biomedical informatics competency: The foundations of a profession. *Adv. Dent Res* 2003;17:25-28

Recibido: 23 abril 2010

Envío evaluación: 25 abril 2010

Aceptado: 12 Junio 2010

Correspondencia: rcmcasti@terra.com.pe