

IMAGENOLOGÍA DIGITAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA PROMOVER EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LAS CIENCIAS MÉDICAS

Miguel Angel Amaró Garrido

Doctor en Medicina. Especialista en Medicina General Integral e Imagenología, Profesor Auxiliar, Docente Investigador de la Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spiritus-Policlínico Universitario “Juana Naranjo León”. Email: maagdo85@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0532-9273>

Tatiana Hernández González

Máster en Medicina Bioenergética y Natural, Profesora Auxiliar. Doctora Especialista en Cirugía Plástica y Caumatología, Docente Investigadora de la Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spiritus-Hospital General Provincial “Camilo Cienfuegos”. Email: tatohg@infomed.sld.cu. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6693-5840>

RESUMEN

La especialidad de Imagenología comprende áreas del conocimiento médico que utilizan diferentes tecnologías en creciente desarrollo y métodos que exteriorizan partes del cuerpo humano, por tal motivo, educar a través del diagnóstico por imágenes informatizadas constituye un desafío en la actualidad. El presente artículo plantea describir las características principales de los medios de enseñanza y el interés que brinda especialmente la imagen radiológica digital como recurso didáctico. Se recopiló y revisó bibliografía de mayor novedad y profundidad en el tratamiento del tema. La estrategia de búsqueda adoptada fue la utilización de las palabras clave o descriptores en español e inglés. En la Universidad de Ciencias Médicas las tecnologías modernas traen diversidad de herramientas didácticas en el marco de escenarios docentes que impulsan y motivan el desarrollo rápido de habilidades perceptivas, la utilización cada vez más frecuente de imágenes digitales como medio de enseñanza la convierten en un recurso muy utilizado actualmente que exige habilidades y manejo eficaz. Las imágenes digitales con fines docentes son una alternativa importante, pues reflejan la modernidad e incorporan el conocimiento, debido a que se transforman en un nuevo recurso destinado a comunicar.

Palabras clave: educación médica, medios de enseñanza, pedagogía, imágenes digitales, radiología digital.

INTRODUCCIÓN

Desde el descubrimiento y aplicación de los Rayos X con intención de visualizar huesos y demás elementos internos, la tecnología médica evolucionó mucho. Con ese experimento se inició una nueva era del uso de la imagen en el diagnóstico de enfermedades, con significativos progresos científicos y tecnológicos que se registran cada día (Suárez, Pérez, & Elías, 2017). La especialidad de Imagenología pertenece a las ciencias incluidas dentro de los Medios de Investigaciones Diagnósticas y constituye un complemento importante en la aplicación del procedimiento rector de todo médico (Gorospe-Sarasúa et al., 2022).

El método clínico-radiológico comprende áreas del conocimiento médico que a través de diferentes tecnologías se crean imágenes del interior del cuerpo humano, lo que permiten el eficaz diagnóstico y conducta terapéutica de gran número de enfermedades, y en otras ocasiones, proveen actuaciones terapéuticas (procedimientos intervencionistas), todas ellas con integración creciente de nuevas tecnologías y el desarrollo de la informática (Garrido, 2020). Modalidades de imagen digital, tales como la Tomografía Axial Computada, el Ultrasonido Diagnóstico, la Medicina Nuclear, Resonancia Magnética entre otros, ganaron gran aceptación desde hace décadas, fortaleciendo la integración y tendencia hacia la informatización. Este amplio abanico de áreas, hace que educar en el diagnóstico por imágenes constituya un gran desafío (Garrido, 2020; Mendoza, 2017).

Las nuevas tecnologías en la medicina, no solo determinan avances en la atención sanitaria, sino que evolucionan a nuevas formas y modos de actuación, esto favorece la intercomunicación por medio de la intuición y razonamiento, lo que crea un cambio de mentalidad. La práctica pedagógica en los profesionales de la salud no está exenta y enfrenta el gran desafío de pasar de la rutina pasiva a la interacción creativa, crítica y estimulante, donde los estudiantes aprendan capacidades cognitivas como develar, analizar, inventar, producir y solucionar problemas, siendo un reto con el fin de mejorar la calidad de los servicios ante los crecientes problemas de salud en la población (Gómez Rodríguez, 2021).

Como señalan varios autores, la educación es el proceso de organización y dirección de la actividad cognoscitiva e incluye, la actividad del profesor (enseñar) y la del educando (aprender), por ello se denomina proceso de enseñanza-aprendizaje (Gómez Rodríguez, 2021; Lorenzo Álvarez, 2018). Esta interacción no es espontánea ni anárquica, sino que se basa en un conjunto de leyes y principios que establece la teoría de la enseñanza o didáctica. Este proceso es dinámico, sistemático y renovador, y busca alternativas educacionales que motiven la creatividad y participación interactiva con escenarios diseñados en diferentes formas organizativas de la docencia (Gómez Rodríguez, 2021, Lombillo Rivero, 2012).

Entre los componentes de la didáctica los medios de enseñanza son componentes materiales relacionados con los métodos e influyen en la relación entre el sujeto y el objeto de la actividad. (Lombillo Rivero, 2012). Cada medio tiene particularidades que le confieren propiedades expresivas propias, aunque algunos de ellos poseen características comunes y en el caso del proceso educativo, comprende tanto los que utiliza el estudiante para aprender como los que emplea el profesor para enseñar, además tienen la función de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues facilitan la asimilación de contenidos. Se seleccionan atendiendo a objetivos previstos, el contexto metodológico y la propia interacción entre todos ellos (Anarella, L., 2020).

Los medios de enseñanza se agrupan de manera general en: medios de percepción directa, imágenes estáticas y en movimiento, sonido, situación real y simulación; y los que se apoyan en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) (Anarella, L., 2020). Entre ellos algunos tienen características comunes y solo difieren en la forma de presentación, se destacan los que se expresan mediante las imágenes y usarlas requiere adecuada combinación atendiendo a circunstancias concretas (Legaz, 2021).

De acuerdo a diversos autores las nuevas tecnologías educativas apoyan la efectividad del trabajo docente y evolucionan a nuevas formas y modos, lo que demanda alineación de herramientas y medios para la educación, donde las relaciones son más interactivas en lo que se refiere al grupo de acciones o intervenciones, y también exige recursos y materiales didácticos como conjunto articulado de componentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y lleva así a un cambio de mentalidad y formas de actuación que garantizan la asimilación de lo esencial y la generación de prácticas que correspondan a expectativas, necesidades e intereses de la sociedad (Estupiñán et al., 2018).

Desde el punto de vista de Garrido (2020) y Lorenzo Álvarez (2018), en la medicina y en particular la especialidad de Imagenología, es imprescindible recurrir, en la enseñanza, a la codificación visual de la información, ya que es fundamental en la actividad médica al ofrecer reproducciones del cuerpo humano en la normalidad y enfermedad, lo cual determina la conducta terapéutica. De acuerdo con el soporte material se clasifican en distintos tipos, pero en general tienen la misma función, que consiste en transmitir la información esencial del contenido de enseñanza con el propósito de reforzar la explicación oral del profesor en una actividad docente. La alternativa de la imagen digital sin películas analógicas convencionales, además del dinamismo, mejor calidad, rapidez y eficacia, es ecológica y económicamente viable, reemplaza a la película radiográfica tradicional en visualización, almacenamiento, durabilidad y comunicación. Existe un despliegue en las universidades del país de monitores de alta resolución con imágenes digitales activas en dispositivos de almacenamiento conectados a redes modernas capaces de transmitir información a gran velocidad, donde y cuando se requieran.

Por esta razón los autores del presente artículo se plantean como objetivo describir las características principales de los medios de enseñanza y el interés que brinda especialmente la imagen radiológica digital, como recurso didáctico útil, motivacional y económico. Para ello se recopiló y revisó bibliografía nacional e internacional de mayor novedad y profundidad en el tratamiento del tema. La estrategia de búsqueda adoptada fue la utilización de las palabras clave o descriptores en español e inglés.

DESARROLLO

Desde la infancia se experimenta el entorno con la observación. El niño aprende a leer las vocales, los números, las figuras geométricas y colores mediante iconografías que pueden provocar en él muchas reacciones, sensaciones e ideas. Las imágenes son mensajes contruidos e interpretados por el sujeto en base a una experiencia o conocimiento previo, se presenta como un modelo de rasgos espaciales con el fin de expresar emociones, ideas, puntos de vista, una posición, determinados valores o intenciones y la lectura de estas debe hacerse de forma crítica (Hernández Navarro, 2019; Jácome, 2017).

En la antigüedad durante diferentes épocas y culturas las imágenes han tenido importante papel en la comunicación. A finales del siglo XIX, la revolución industrial y aportes en la ciencia cambiaron el mundo de la educación totalmente en todos los campos; la electricidad, el descubrimiento de los Rayos X, la fotografía, la automatización de la imprenta, la industria cinematográfica entre otras novedades, transformaron el modo de reproducir las imágenes y con eso el conocimiento del hombre y la forma percibir el mundo; se fundaron organizaciones profesionales de enseñanza visual en aras de resolver problemas metodológicos, accesibilidad y eficiencia para mantener parámetros de calidad, además aparecieron las primeras revistas especializadas (Cabero Almenara et al., 1998).

Desde que el físico alemán Wilhelm Conrad Roentgen experimentó por primera vez incidir radiación sobre las manos de su esposa, con la intención de visualizar huesos y demás elementos internos en 1895, la tecnología médica evolucionó mucho. Con ese experimento se inició una nueva era en la medicina diagnóstica con significativos los progresos científicos cada día. De ese modo el médico de hoy se implica con las nuevas tecnologías en las esferas de la educación para el cuidado de la salud y la solución de los problemas, lo que exige el desarrollo de potencialidades y la formación de hombres competentes, que posean conocimientos, habilidades y actitudes integrales ante la vida (Garrido, 2020; Mendoza, 2017).

En la actualidad se vive en un mundo mediático donde la revolución tecnológica es imparable y la imagen tiene un papel preponderante, donde el lenguaje visual frecuentemente tiene dificultades en cuanto a interpretación y utilización, esto constituye un desafío y oportunidad educativa por ser fuente de información que complementa y enriquece un determinado tema, así como una estrategia pedagógica y didáctica para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Socarrás Sánchez, 2014).

La pedagogía define los medios de enseñanza teniendo en cuenta las funciones educativas, otros por la naturaleza física y algunos con apreciaciones que constituyen clasificaciones no definidas (Devoto, 2013). En el orden psicológico, interesan potencialidades perceptivas de los canales sensoriales, facilitan la participación individual, permiten la retención por más tiempo y de manera más activa de los conceptos y fenómenos estudiados, crean intereses cognoscitivos, imprimen más emotividad al proceso de apropiación de conocimientos y lo enriquecen metodológicamente, a la vez que ofrecen seguridad y contribuyen a la reafirmación individual. De acuerdo a diversos autores lo esencial no es la acumulación de conocimientos y habilidades, sino la apropiación de métodos profesionales de trabajo, esto en estrecha vinculación con el método científico y métodos activos y polémicos de la enseñanza (Sigal, 2017).

La tarea fundamental de la didáctica es estructurar los distintos componentes que caracterizan el proceso: el contenido, los objetivos, las formas, métodos, la evaluación y los medios de enseñanza, de modo tal que facilite alcanzar el encargo social, apoyándose para ello, en leyes y regularidades inherentes a la dinámica del proceso (Fontes, 2021). Desde el punto de vista

psicológico los medios logran mayor retención en la memoria de los conocimientos aprendidos, reafirmación personal, capacidad de aprender y a la creación de incentivos que activen el aprendizaje; estos apoyan, además, la ejecución de importantes actividades mentales, así como la evaluación crítica de los resultados del pensamiento propio y ajeno (Hernández, 2016).

En este sentido se comprende que los medios de enseñanza audiovisuales modernos rompen la monotonía del aula, mejoran la efectividad del sistema, el aprendizaje deja de ser en un hecho memorístico al ofrecerse una representación más cercana a la realidad, lo que evita posibles errores de conceptos adquiridos en las clases teóricas, además racionalizan esfuerzos, aumentan los incentivos para el aprendizaje, se hace más productivo el trabajo del profesor, favorecen la asimilación y retroalimentación del proceso, así como estimulan la participación creadora del estudiante (Almiron & Porro, 2014).

En la actual sociedad los cambios tecnológicos son tan numerosos y ocurren con tanta rapidez que, con frecuencia, es imposible establecer nuevos hábitos antes de que se hayan asentado los más recientes entre los tradicionales; a pesar de la informatización del país e incorporación de las TIC en todos los niveles del sistema educativo, las prácticas pedagógicas siguen aferradas a métodos reproductivos en clases y a concepciones sobre el aprendizaje y el conocimiento que no corresponden a los avances pedagógicos y epistemológicos alcanzados en la actualidad. La educación requiere, entre otros aspectos, transformar las representaciones que se tienen sobre el aprendizaje y la enseñanza (Hernández Navarro, 2019).

La aplicación de los medios de enseñanza en la medicina tiene ventajas porque reducen de manera significativa el tiempo necesario para el aprendizaje. Se ha demostrado que la codificación visual de la información es superior a la auditiva, permite mejor aprovechamiento de los sentidos, consigue más permanencia de la información adquirida en la memoria, trasmite mayor volumen de información en menos tiempo, motiva el aprendizaje y activa las funciones intelectuales; por tal motivo estos deben ser concebidos como parte de un sistema, cumpliendo cada uno de ellos una función específica porque ayudan en la ejercitación, el entrenamiento y la experimentación (Legaz, 2021; Jácome, 2017).

Las tecnologías ayudan a incorporar en clases un elemento atrayente y didáctico, convirtiéndose los ordenadores en instrumentos de gran aprovechamiento, además proporcionan fácil acceso a materiales previamente preparados por los profesores, esto hace que la orientación y la evaluación pasen a ser procesos más positivos y cercanos debido al uso de este tipo de herramienta, donde con las particularidades de cada estudiante se trabaje mejor en diferentes niveles y desarrolle capacidades individuales (García, Díaz, & Gutiérrez, 2014). La simplicidad y rigor de la tecnología para evaluar continuamente los avances permite al sistema medir la calidad del aprendizaje real (Legaz, 2021; Jácome, 2017).

En la universidad médica, la educación ha adquirido creciente número de innovaciones; sin embargo, la mayoría de los cambios involucran a un patrón diferente de comportamiento y un acercamiento distinto de los estudiantes (Colmenero, & Gutiérrez, 2018). Las personas que aún mantienen una posición tradicionalmente cómoda, que además usan métodos reproductivos y hábitos de aprender de memoria, les puede parecer, al principio, totalmente ajena la introducción de ordenadores para la instrucción y autoevaluación de los conocimientos. Por ello, los nuevos modelos de aprendizaje se ocupan cada vez más de problemas de la personalidad, y formas de comportamiento, por tal motivo es preciso trabajar en función de formar recursos humanos competentes, con calidad y rigor académico, a fin de crear médicos con valores, actitudes y conocimientos profundos acordes a las necesidades de la sociedad cubana actual (Legaz, 2021; Jácome, 2017).

En el contexto informático, la imagen digital bien sea generada por ordenador o creada por algún instrumento de captura, supone la traducción de parámetros de luminosidad y color que pueda entender el ordenador y los periféricos con él relacionados, esto es, un lenguaje digital (Calderón, Tumino & Bournissen, 2020). La principal ventaja aportada por este lenguaje es la estabilidad, mientras que la emulsión de una imagen fotográfica clásica sufre una degradación química con el paso del tiempo que repercute en la calidad de dicha reproducción, los ceros y unos que

componen una imagen digital permanecen estables, por lo que la imagen se mantiene inalterable(Colmenero, 2018; Calderón, 2020).

Las imágenes han dejado de ser en la actualidad una simple ilustración para convertirse en un instrumento que ofrece enormes posibilidades en la enseñanza; manuales y textos están acompañados de fotografías o dibujos que ayudan a facilitar la comprensión, como elemento didáctico, sirven de ruptura de la monotonía del texto, ofrecen un contenido en el cual enmarcar las palabras (Traver& Vegas, 2015). Las imágenes digitales son simplemente información electrónica y están siempre a mano, a diferencia de las tradicionales radiografías, fotos o diapositivas, también se manejan con suma rapidez y facilidad, pueden ser leídos por otro dispositivo, se pueden editar, tabular, renombrar, añadir información complementaria, etc.(Rodríguez & Mojica, 2011). Se visualizan desde diferentes perspectivas y basta un clic para incorporarlas a un documento de texto, una presentación de diapositivas o imprimir en imágenes analógicas semejantes a la fotografía tradicional (Rivero Castro, 2012).

En este sentido se comprende que el uso de imágenes no consiste en que el aprendiz solo la vea por verla, o sea utilizada solo como producto decorativo, sino de aprovecharlas como estrategias didácticas para facilitar el proceso educativo en el interior del aula y ofrecer andamios al aprendiz para promover una lectura contextualizada y significativa, con el objetivo de favorecer del pasaje de la mirada espontánea y rápida hacia una detenida, abierta e inquisidora, esto implica trabajar en conceptos, información y un esfuerzo de orden intelectual importante para percibir el mensaje visual, convirtiendo la imagen herramienta imprescindible en los materiales de clase para alcanzar cualquier objetivo general del aprendizaje: conocimiento, entendimiento y desarrollo de destrezas (Rivero Castro, 2012).

Las imágenes digitales como recurso didáctico ahorran tiempo en explicaciones, que a veces por ser extensas, acaban por desmotivar a los alumnos, pueden además ser bien aplicadas en la práctica y desarrollo de habilidades comunicativas al fomentar la creatividad, la participación y la dinámica en clase. Se garantiza además el interés, curiosidad, estimulan la imaginación y la capacidad expresiva, consiguen una comunicación auténtica en un contexto real y son estímulos que provocan sensaciones o recuerdos, informan, aconsejan, advierten, etc.(Rivero Castro, 2012).

En el trabajo con imágenes digitales se debe tener en cuenta que responda a las necesidades de la clase y a objetivos didácticos, así como la calidad para ser atractiva y motivadora, por lo que se debe establecer la diferencia en lo que significa educar con la imagen, que es el apoyo del docente para modificar la personalidad del estudiante y lograr un buen desempeño profesional y lo que es educar para la imagen que tiene el objetivo de preparar previamente al alumno hacia el desarrollo de habilidades. Esta terminología explícita evita que se cometan errores conceptuales al referirse a una u otra expresión (Rivero Castro, 2012).

En las ciencias médicas, la enseñanza necesita el análisis de particularidades, hábitos y habilidades que se buscan a través medios de enseñanza acordes con la forma de organización a desarrollar y de los diferentes niveles de apropiación del conocimiento. Los objetivos instructivos de estos espacios plantean explicar las características generales del cuerpo humano y las diferentes funciones y particularidades, esto hace necesario el uso de los medios imagenológicos en soporte digital. En el conjunto de habilidades a desarrollar están el identificar ilustraciones de las distintas estructuras y sistema de órganos, y las actividades evaluativas de carácter teórico-práctico se deben realizar mediante el uso de galerías de imágenes informatizadas (Sigal, 2017; Colmenero, 2018).

Las técnicas diagnósticas imagenológicas modernas reproducen con gran fidelidad el organismo humano vivo en diferentes regiones de un mismo plano a diferentes niveles; e incluso, se diseñan reconstrucciones tridimensionales de distintas partes del cuerpo que serían imposibles con otros medios (Sigal, 2017; Colmenero, 2018).

Las imágenes obtenidas a través de la radiología digital, así como por tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear o ultrasonido diagnóstico, constituyen de gran

valor por la abundante y valiosa información visual que brindan y por el efecto en la consolidación y sistematización de los conocimientos, al permitir correlacionar la clínica del paciente con las imágenes obtenidas con la observación directa de los órganos y partes del cuerpo. Además, ejercen influencias positivas en la formación profesional por la familiarización de los educandos con los métodos diagnósticos y el ejercicio de la medicina (Zapata-Ros, 2015).

Es importante presentar primeramente las imágenes digitales que reúnan características de normalidad; para que en las que existan alteraciones se hagan las aclaraciones pertinentes y no introducir ambigüedades en el aprendizaje, sin dejar de aprovechar el valor motivacional y vinculación de los conocimientos básicos con la clínica. La identificación de imágenes relacionadas con diferentes enfermedades no deberá convertirse en causa para desviar la atención del profesor del logro de los objetivos correspondientes al tema estudiado. Cuando se trate de imágenes obtenidas por procedimientos tecnológicos modernos es importante desde el punto de vista didáctico establecer, a partir de la comparación correspondiente, las diferencias y semejanzas principales (Flores Mejía et al., 2021).

En la especialidad de Imagenología la imagen es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues este gira en torno al uso de esta como instrumento de comunicación, dado que ésta permite representar, comprender y organizar las estructuras que deben ser descritas y al considerar la importancia, se incorpora dentro de una construcción metodológica con la finalidad de favorecer la instrucción de los contenidos, donde los estudiantes interactúan con diferentes técnicas de imagen; desde una radiografía de tórax, hasta modernos estudios computarizados, las imágenes radiológicas son un medio para el encuentro del alumno con la anatomía del paciente. En las universidades medicas actualmente es difícil contar con material analógico radiográfico por el rápido deterioro y dificultades de almacenamiento, condicionado así el camino a la práctica y estudio con el ambiente virtual (Zapata-Ros, 2015).

Los autores de este trabajo coinciden que el uso y estudio con imágenes analógicas convencionales fijas, permite el aprendizaje y son de utilidad en problemas de diagnóstico y conducta terapéutica, pero la Imagenología en la práctica, a través de la informatización y desarrollo de los medios de procesamiento digital de imágenes, permite que la información teórica se reduzca a la mínima expresión, y representa una actividad intelectual compleja, formativa y gratificante.

CONCLUSIONES

La lectura de series imagenológicas digitales ocupa un lugar bien definido dentro de las habilidades requeridas en las ciencias médicas. Es necesario extender las estrategias de utilización de los medios de enseñanza audiovisuales modernos, con el objetivo de proporcionar material educativo didáctico y de apoyo a la docencia para el estudio práctico de la Imagenología y otras ciencias de la medicina, además facilitar la motivación al permitir que los estudiantes construyan el conocimiento para el logro de una formación académica integral, dado que los medios no son solo instrumentos transmisores de información y motivacionales, sino también recursos para el desarrollo del pensamiento y la cultura de la sociedad

BIBLIOGRAFÍA

- Anarella, L. (2020). Los medios digitales y la autogestión de saberes. Una experiencia pedagógica en la enseñanza del diseño. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos, (84), 30-45. <http://www.scielo.org.ar/pdf/ccedce/n84/1853-3523-ccedce-84-30.pdf>
- Almiron, M. E., & Porro, S. (2014). Los docentes en la Sociedad de la Información: reconfiguración de roles y nuevas problemáticas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4794547>
- Cabero Almenara, J., Duarte Hueros, A. M., & Barroso Osuna, J. M. (1998). La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado. Edutec: Revista electrónica de tecnología educativa. <http://hdl.handle.net/11162/6071>