



# UDCS

## Mi Universidad

### Resumen

*Andrea Alejandra Albores López*

*Parcial IV*

*Imagenología*

*Dra. Karen Paola Morales Morales*

*Licenciatura en medicina humana*

*Cuarto semestre grupo "C"*

# Generalidades de la Tomografía

La tomografía computarizada es una técnica de imagen basada en rayos X que revolucionó el diagnóstico médico desde 1971. Ha pasado de ser un método estático, lento y limitado al cerebro, a un sistema dinámico capaz de generar imágenes tridimensionales de cualquier parte del cuerpo en segundos, gracias a su constante evolución tecnológica.

## Historia.

**1971:** Escaner EMI, adquisición de dos secciones cerebrales en 4 minutos; tiempo de cálculo: 7 minutos por imagen.

**Decada del 70 - 80:** Se introducen escáneres axiales de una sola fila y luego los helicoidales.

**1986 en adelante:** se conceptualiza la TC helicoidal con camilla en movimiento continuo y la TC de doble fuente.

**Actualidad:** TC de 64 a 320 filas de detectores, cobertura de órganos completos en una sola rotación.

A lo largo de la historia se introdujeron mejoras.

Norma

## Escáneres helicoidales

También conocidos como espirales, permitieron la adquisición continua de datos con movimiento simultáneo de la camilla.

**Equipos multi detector (MDCT):** con 4, 16, 64 y hasta 320 filas de detectores, mejorando la cobertura volumétrica y reduciendo los tiempos de exploración.

**Sistemas híbridos:** como los TC-PET y TC-SPECT que combinan anatomía y función.

**TC de doble fuente:** incorporan dos tubos y dos conjuntos detectores para mejorar la resolución temporal, especialmente en estudios cardiacos.

**TC Volumétrica:** permite cubrir órganos completos (hasta 160 mm) en una sola rotación.

El principio físico que subyace en la TC es la atenuación diferencial de los rayos X al atravesar tejidos de diferentes densidades. Esta atenuación se mide en múltiples ángulos mediante detectores alineados en un arco circular que gira al rededor del paciente.

Para cuantificar esta atenuación se utiliza la ley de Beer-Lambert:

$$I(x) = I_0 \cdot e^{-\mu x}$$

Norma

Donde:

$I_0$  es la intensidad inicial del haz,

$I(x)$  es la intensidad tras atravesar un espesor  $x$ ,

$\mu$  es el coeficiente de atenuación lineal del material.

Sin embargo, el uso de rayos x con espectros poli-energéticos introduce artefactos como el endurecimiento del haz, que se corrigen con algoritmos y filtros de compensación.

### Reconstrucción y algoritmos

**Retroproyección filtrada (FBP):** estándar clínico, rápida y precisa, aunque sensible al ruido.

**Reconstrucción iterativa (IR):** reduce el ruido, mejora la calidad con baja dosis, pero puede introducir artefactos no tradicionales.

Filtros (o kernels) específicos se aplican según la necesidad diagnóstica:

**Sharp:** mejor resolución ósea

**Standard:** balance entre contraste y resolución

**Smooth:** ideal para tejidos blandos y reducción de ruido

Estos métodos se pueden combinar con técnicas de modulación automática de la dosis, optimizando la exposición según la morfología del paciente.

### Escala Hounsfield y visualización.

La imagen final se representa en unidades

Norma

Hounsfield (UH), calculadas respecto a la atenuación del agua:

Aire: - 1000 UH

Grasa: - 100 a - 80 UH

Tejido blando: 30 a 70 UH

Hueso: > + 1000 UH

El contraste y la visualización se optimizan ajustando el ancho de ventana (wv) y el nivel (wl) en función del tejido analizado. Equipos modernos permiten profundidades de hasta 11 bits, extendiendo el rango para tejidos muy densos o materiales protésicos.

#### Componentes técnicos profundizados

**Gantry:** alojado tubo de rayos X, detectores, sistema de colimación, refrigeración y adquisición de datos. Todo este conjunto gira a velocidades superiores a 3 rotaciones por segundo, generando fuerzas G considerables.

**Tubos de rayos X:** con tecnologías como flying focal spot y rotating vacuum vessel, soportan potencias entre 60 - 120 kW.

**Detectores de estado sólido:** altamente eficientes, casi sin afterglow, ofrecen excelente respuesta temporal. Usan contenedores y fotodiodos para convertir la radiación en señales eléctricas.

Norma

Colimadores y filtros bow-tie: reducen la dosis y homogenizan la intensidad del haz adaptándolo a la morfología del paciente.

### Aplicaciones clínicas

**Oncología:** evaluación de tumores, metástasis y respuesta a tratamiento

**Cardiología:** TC coronaria, análisis de placas de ateroma y función ventricular

**Neurología:** diagnóstico de AVC, tumores cerebrales, hidrocefalia, epilepsia.

**Radiología musculoesquelética:** estudios articulares, traumatismos óseos y cirugía guiada

**Pulmonar:** detección precoz de cáncer, fibrosis pulmonar, embolia.

**Radiología intervencionista:** Planificación y guiado de procedimientos como biopsia y drenajes

**Radioterapia:** Planificación de campos y cálculo de dosis a tejidos adyacentes

**Pediatría y neonatología:** diagnósticos complejos con protocolos de baja dosis.

### Bibliografía:

Calzado, A., & Beleyro, J. (2010). Tomografía computarizada: Evolución, principios técnicos y aplicaciones. Revista de Física Médica, 11(5), 163-180.

Norma