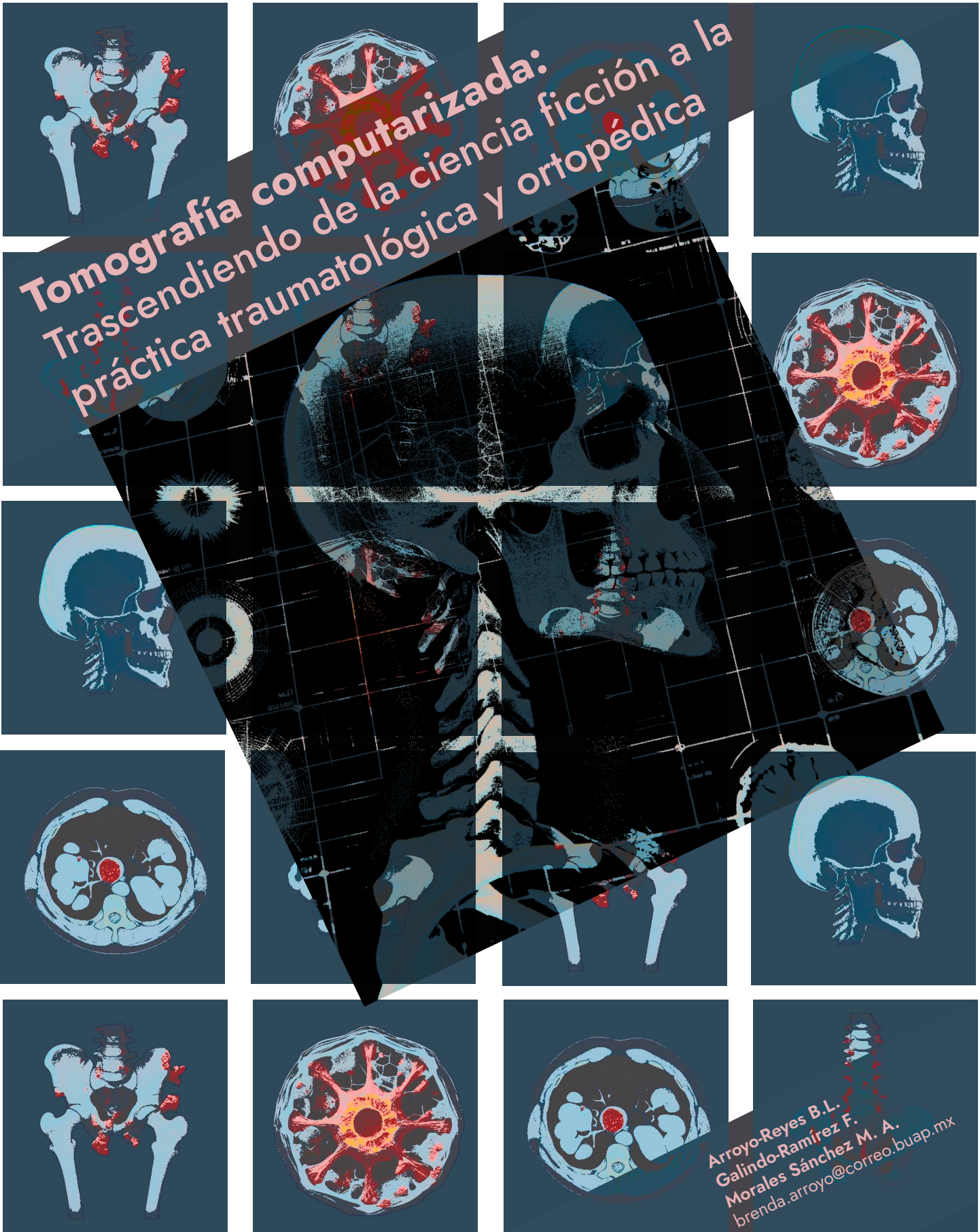
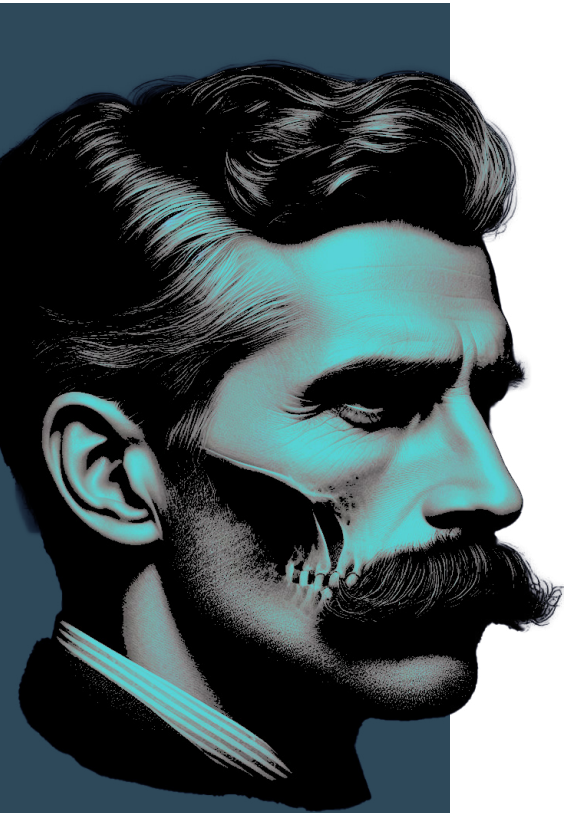


**Tomografía computarizada:
Trascendiendo de la ciencia ficción a la
práctica traumatológica y ortopédica**



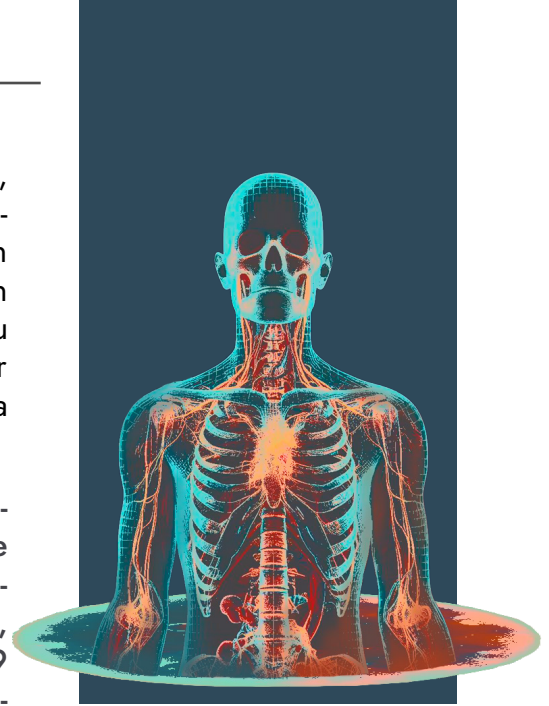
Arroyo-Reyes B.L.
Galindo-Ramírez F.
Morales Sánchez M. A.
brenda.arroyo@correo.buap.mx

En el área de la salud, en particular en traumatología y ortopedia, resulta de gran utilidad el empleo de imágenes para el diagnóstico, debido a que se debe evaluar el grado de daño en un hueso. La invención de la tomografía computarizada (TC) marcó un antes y un después en la evaluación de una lesión, no solo por su extraordinaria resolución comparada con los medios para obtener imágenes que existían en ese momento, sino también por la ventaja de no ser invasiva.



El inventor que hizo posible tener este tipo de tecnología fue Sir Godfrey Hounsfield (1919-2004), de nacionalidad inglesa, quien fue galardonado en 1979 con el Premio Nobel en Medicina por este importante aporte (Bosch,2004).

En la década de los 60's aplicó los conocimientos adquiridos en el desarrollo del escáner, comenzando a estudiar la interacción de los rayos X con el cuerpo. De esta forma ahora se logra visualizar en la zona irradiada los distintos órganos y tejidos, esto mediante el giro del tubo en el eje axial y el procesamiento de la información con amplificadores y detectores de mayor sensibilidad que la placa radiográfica convencional de aquella época.



La radiografía que existía en los años 60's, fue la herramienta convencional y principal para realizar un diagnóstico médico, sin embargo, esta tecnología mostraba limitaciones debido a que no se podía representar en un esquema de 2 dimensiones toda la información del cuerpo, ya que esto generaba la superposición de estructuras. Otra limitante que presentaba era que no lograba discriminar correctamente entre los tejidos que tenían una diferente densidad. Es importante mencionar que la placa que se obtiene de los rayos X solo era capaz de registrar la absorción media de los tejidos atravesados.

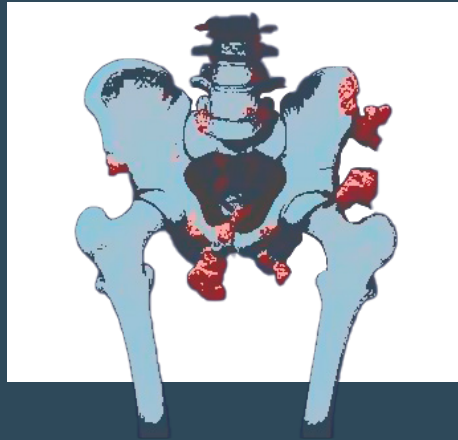
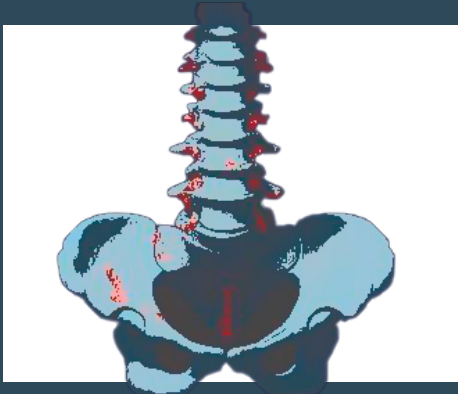
La diferencia de este tipo de tecnología convencional con la TC es el registro de la atenuación o absorción del haz de rayos cuando pasa a través de secciones del cuerpo y lo hace en diferentes ángulos, esto permite reconstruir imágenes de estructuras corporales internas.



El concepto de TC se publicó en 1963 por el físico de origen sudafricano Allan Cormack, pero los resultados fueron poco aplicables debido a las limitaciones tecnológicas de la época. Esta invención permitió que Sir Godfrey Hounsfield desarrollara un prototipo y construyera el primer equipo de TC para uso clínico, el cual se utilizó para analizar partes del cráneo.



La TC junto con los nuevos softwares aplicados a ella, han posibilitado la reconstrucción de las imágenes, lo que ha generado nuevas líneas de investigación, que abordan problemáticas que son el resultado de fracturas y/o daño óseo. Esto se debe a que estas imágenes permiten una comprensión más detallada de los traumatismos en tiempo real, como ocurre en el caso de la regeneración ósea en la ingeniería de tejidos.



La ingeniería de tejidos o ingeniería tisular es el uso de herramientas utilizadas para la creación de implantes con características fisiológicas similares al tejido biológico a tratar, a su vez, se busca que posea características que permitan inducir y guiar la regeneración del tejido lesionado o perdido debido a diversas causas, por ejemplo, agentes mecánicos externos, lesiones ocasionadas por enfermedades congénitas, autoinmunes, cáncer, etc. (Alvarez, 2009).



Las alteraciones en la estructura del tejido óseo es un problema que afecta a gran parte de la sociedad, ocasionando un deterioro significativo en la calidad de vida. Ante la presencia de un traumatismo mayor, con frecuencia es necesario emplear placas, tornillos o materiales metálicos como fijadores, para permitir que el hueso pueda sanar correctamente, sin embargo, aunque el hueso tiene propiedades de auto-regeneración, existen condiciones que no permiten que el tejido sea reconstruido o regenerado como pueden ser; la edad de la persona, cáncer, fracturas de gran tamaño, enfermedades como la osteoporosis, etc.



La ingeniería de tejidos (véase Figura 1) se centra en el estudio y caracterización de materiales biocompatibles, como implantes óseos, que puedan replicar una matriz con las condiciones y el entorno adecuados para la proliferación celular, así como otros procesos biológicos fundamenta-

les. Estos procesos incluyen la adhesión, migración y proliferación celular, los cuales deben ocurrir en armonía con el material implantado. Además, se considera la activación de estos procesos mediante factores bioactivos, como factores de crecimiento y adhesión celular. Se busca también implementar estrategias de biomimetismo para evitar que el cuerpo identifique el implante como un cuerpo extraño, minimizando así el riesgo de rechazo.



En este tipo de estudios, resulta indispensable el empleo de la TC. Esta tecnología posibilita la evaluación del material insertado en la zona del traumatismo, lo cual permite prolongar su permanencia en los modelos biológicos (Véase figura 2). La utilidad de la TC radica en su capacidad para analizar el tiempo de recuperación, regeneración y mineralización del tejido óseo. Empleando softwares específicos, se permite la reconstrucción de imágenes tridimensionales al atravesar diferentes densidades de tejidos, lo que posibilita la observación del hueso en estudio sin necesidad de recurrir a biopsias, reduciendo así la necesidad de utilizar múltiples modelos biológicos. Este aspecto adquiere relevancia al minimizar el uso de modelos biológicos, al tiempo que proporciona resultados fiables y en tiempo real sobre las características de diversos materiales en estudio, tales como polímeros y colágenos de diferentes derivados.

Es por ello por lo que la aplicación de la TC es fundamental en el campo de la regeneración ósea, debido a que permite una comprensión más profunda de los procesos biológicos involucrados en la reparación y regeneración de tejidos. La capacidad de esta tecnología para proporcionar imágenes detalladas y en tiempo real ha permitido investigar patrones, evaluar la eficacia de tratamientos y diseñar estrategias, más precisas para mejorar los resultados en la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa. Este avance prometedor abre nuevas formas para el desarrollo y caracterización de terapias más efectivas y personalizadas para la recuperación ósea, mejorando así la calidad de vida de las personas.

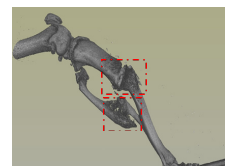
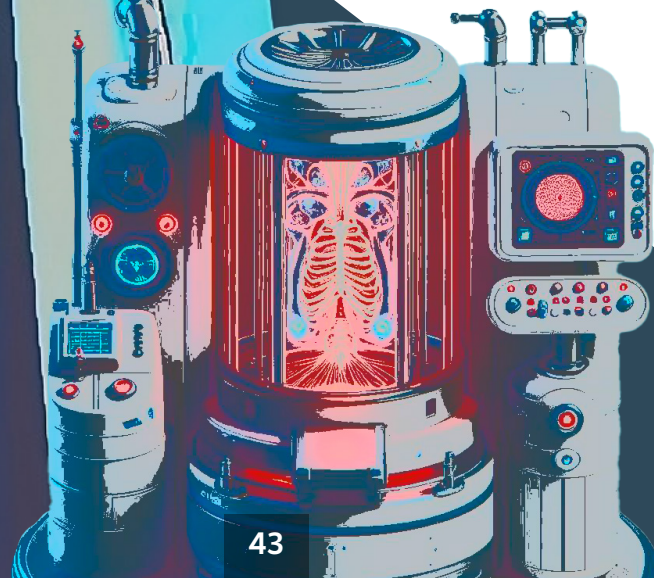


Figura 2. TC de diáfisis de tibia y peroné. Se pueden apreciar los huesos de un modelo murino con fractura de 1er grado, con un tiempo de 28 días de regeneración ósea mediante polimérico como guía para este proceso.



Referencias

1. Bosch O, Enrique. (2004). Sir godfrey newbold hounsfield y la tomografía computada, su contribucion a la medicina moderna. *Rev Chil Radiol*, 10(4), 183-185. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082004000400007>
2. Press Release. Presentation Speech. Godfrey N Hounsfield-Autobiography. Nobel Prize in Physiology or Medicine. October 1979. www.nobelprize.org.
3. Pearce J. Sir Godfrey Hounsfield, who helped develop the CAT scanner, dies at 84. *New York Times*. 2004; August 20.
4. Sir Godfrey Hounsfield. Obituary. *The Times*. 2004; August 18.
5. Sir Godfrey Hounsfield. *Daily Telegraph*. 2004; August 17.
6. Cecilia Fabres V. (2010). Técnicas del futuro: Ingeniería de tejidos y uso de células madre en la medicina reproductiva. *Rev.Med.Clin.Condes*,21(3), 488-493 DOI: 10.1016/S0716-8640(10)70562-9
7. Alvarez Barreto José. F. (2009). Regeneración ósea a través de la ingeniería de tejidos: una introducción. *RET. Rev. Estudios Transdisciplinarios* Vol-1 N°2.