

FORMATO DE PRESENTACIÓN DEL PÓSTER A LA CONVOCATORIA:

Contenido del póster:

Universidad	Universidad Tecnológica de Pereira
Programa académico	Ingeniería de Sistemas y Computación
Nombre del Semillero	jointDeveloper
Nombre del Grupo de Investigación	Sirius
Línea de Investigación	Neurocomputación
Nombre del Tutor del Semillero	John Haiber Osorio Ríos
Email del Tutor	john@sirius.utp.edu.co
Título del proyecto	Cálculo de densidades cerebrales para determinar la causa de muerte de pacientes que han sufrido traumatismos craneales
Autores del proyecto	John Haiber Osorio Ríos, Carolina Jiménez Gómez, Genaro Daza Santacoloma
Ponente (1)	Carolina Jiménez Gómez
Documento de Identidad	1112786793
Email	carolina.jimenez@utp.edu.co
Teléfonos de contacto	3207434548
Nivel de formación de los estudiantes ponentes	Octavo Semestre
Modalidad	Póster
Área de la investigación	Ingenierías y Tecnologías

Cálculo De Densidades Cerebrales Para Determinar La Causa De Muerte De Pacientes Que Han Sufrido Traumatismos Craneales

Autores: Carolina Jiménez Gómez¹, John Haiber Osorio Ríos², Genaro Daza Santacoloma³.

Resumen:

La Tomografía Axial Computarizada (TAC) es un método no invasivo para la visualización interna del cuerpo y permite medir la densidad de los tejidos del cerebro. Es utilizada como herramienta para realizar algún diagnóstico cualitativo sobre los datos entregados. Con el uso de herramientas computacionales es posible realizar un análisis cuantitativo sobre imágenes médicas.

Este proyecto consiste en el desarrollo de una herramienta de Software de fácil uso y acceso que permita realizar un análisis sobre las imágenes médicas (en el estándar DICOM) y que retorne un valor cuantitativo de la densidad cerebral de los pacientes, para hacer un análisis sobre las causas de muertes en pacientes que han tenido traumatismos craneales.

Palabras claves: Cálculo de densidad, Presión intracraneal, Desarrollo de Software, Imágenes médicas.

Problema de investigación:

La elevación de la presión intracraneal (PIC) aparece en situaciones en las que se produce un daño cerebral. Cuando los mecanismos de compensación no son suficientes, el aumento de PIC puede comprometer la vida del paciente o provocar graves discapacidades neurológicas[1].

Se tiene la hipótesis de que la alta presión intracraneal causada por un trauma craneal podría comprimir el tejido cerebral, generando cambios en la densidad de estos, y cuando la presión vuelve a la normalidad el tejido no se recupera, causando la muerte del paciente.

Según las conversaciones privadas con la Neuróloga Diana Marcela Sanchez Parra y el Ingeniero Genaro Daza Santacoloma, no existe una herramienta computacional que entregue el cálculo de la densidad cerebral que permita a los médicos e investigadores realizar un análisis rápido de este.

Herramientas como TAC, Resonancia Magnética (RM) y Tomografía de emisión de positrones (PET) permite observar la estructura y la actividad del cerebro con un alto nivel de detalle. Para los estudios estructurales y volumétricos, el TAC y la RM revisten una importancia crucial ya que muestran un mapa detallado de la estructura volumétrica del cerebro[2]. Teniendo en cuenta el avance tecnológico para el análisis de imágenes médicas del cerebro, se plantea la siguiente pregunta:

¹Ingeniería de Sistemas y Computación. Octavo Semestre. Universidad Tecnológica de Pereira. carolina.jimenez@utp.edu.co

²Ingeniería de Sistemas. Docente. Universidad Tecnológica de Pereira. john@sirius.utp.edu.co

³Genaro Daza Santacoloma. Instituto de Epilepsia y Parkinson del Eje Cafetero. Neurocentro. research@neurocentro.com

¿Está relacionado el cambio de densidad cerebral con la muerte de pacientes que han tenido traumatismos craneales?

Referente Teórico:

Existen diferentes métodos para el análisis interior del cuerpo humano de forma no invasiva que ha permitido tener un conocimiento más certero de la estructura y funcionalidad de diferentes partes del cuerpo. Las ecografías cerebrales son técnicas para obtención de imágenes usadas para diagnosticar tumores, malformaciones de vasos sanguíneos, o hemorragias cerebrales y se usan para estudiar la función del órgano, una lesión o enfermedad del tejido o el músculo. Los tipos de ecografías cerebrales comprenden la tomografía computada, las imágenes por resonancia magnética y la tomografía con emisión de positrones[3].

La alta presión intracraneal es una de las causas de muerte encefálica común. En condiciones normales el cráneo está contenido por parénquima cerebral (80%), líquido cefalorraquídeo (LCR) (10%) y sangre (10%). Cuando aumenta el volumen de alguno de los 3 componentes, aumenta también la presión que ejerce dicho compartimento sobre los otros 2, generando el aumento del volumen intracraneal (VI)[4] y generándose así un cambio en la densidad cerebral.

El avance tecnológico en los últimos años ha sido de gran ayuda para automatizar procesos y realizar análisis más exhaustivos sobre conjuntos de datos de forma más rápida que la manual y evitando errores agregados por el ser humano. Puesto que las máquinas son más precisas y rápidas para realizar tareas, diferentes lenguajes de programación han desarrollado librerías que permiten el análisis en diferentes áreas de conocimiento, como por ejemplo el de neurociencia. *Nipype* es una librería de *Python* que contiene diferentes algoritmos para el análisis de neuroimágenes por medio de sus interfaces[5]. El uso de páginas web permite entregar servicios de prestación de *Hardware* y *Software* para que usuarios puedan acceder a diferentes herramientas computacionales de forma sencilla y que les permita la agilización en procesos como los de investigación.

Objetivo General: Analizar la relación existente entre la muerte de pacientes que han tenido traumas craneales con las densidades cerebrales de estos por medio de algoritmos computacionales a TAC.

Objetivos Específicos:

- Definir una metodología para la selección de herramientas computacionales para el análisis de los datos.
- Calcular las densidades cerebrales por medio del análisis de TAC.
- Definir una herramienta web para el análisis rápido y fácil de las densidades cerebrales.

Metodología:

Objetivos	Tareas	Procedimientos	Resultado	Producto
Definir una metodología	Revisión de herramientas	Búsqueda de lenguajes de	Cuadro descriptivo de	Herramienta seleccionada

para la selección de herramientas computacionales para el análisis de los datos.	computacionales enfocadas a la neurociencia	programación que cuenten con herramientas para análisis de neuroimágenes	las herramientas seleccionadas	
Calcular las densidades cerebrales por medio del análisis de TAC.	Obtención de TAC para el análisis de los datos	Recolectar datos a analizar de la empresa asociada	Archivos con los datos a analizar	Registro de Software
	Conversión de imágenes DICOM a NifTI	Buscar herramientas en el lenguaje de programación seleccionado que realice esta conversión	Código para la conversión de formatos de imágenes	
	Umbralización de la imagen	Definir valor de umbral a utilizar	1. Código para la umbralización de la imagen 2. Máscara de la imagen	
		Conversión de la imagen a escala de grises		
		Conversión de la imagen a niveles de blanco y negro según el valor del umbral seleccionado		
	Remover de la imagen características que no pertenezcan al cerebro	Con ayuda de la máscara de la imagen se seleccionan los elementos que pertenecen al cerebro únicamente	Código para la obtención de la información que pertenece únicamente al cerebro	
Realizar una normalización a las imágenes	Búsqueda de herramientas en el lenguaje de programación	Código para la normalización de las imágenes		

		seleccionado que tengan estas funciones		
		Definición de características que se deben tener en cuenta para la normalización de la imagen		
	Calcular densidades cerebrales	Unir códigos obtenidos anteriormente para obtener uno que conecte todos los demás	Código para el cálculo de la densidad total cerebral	
		Realizar el cálculo de la densidad cerebral por medio del análisis de los valores de cada vóxel de la imagen		
	Realizar pruebas a los resultados obtenidos	Búsqueda de herramientas de visualización de imágenes médicas	1. Selección de herramientas de visualización. 2. Arreglos generados al código	Registro con correcciones al software
		Realizar pruebas por separado a cada uno de los códigos obtenidos anteriormente		
		Realizar pruebas en conjunto del código que abarca todos los demás obtenidos		

		anteriormente		
		Mostrar los resultados obtenidos a los médicos que están realizando el análisis		
Definir una herramienta web para el análisis rápido y fácil de las densidades cerebrales.	Definir las herramientas y lenguajes de programación que serán utilizados para la creación de la herramienta web	Búsqueda de herramientas para desarrollo web	Selección de herramientas para el desarrollo de la página web	Herramienta web
	Definir el alojamiento de la página web	Definir las características computacionales que debe poseer el servidor que alojará la herramienta web	Selección de servidor para alojamiento de la página web	
		Definir los programas que deben ser instalados en el servidor		
	Definir el nombre de dominio para acceder a la página web	Búsqueda de nombres de dominios disponibles en internet para acceder a la página web	Selección del nombre de dominio a utilizar	
	Definir el diseño de la página web	Diseñar un modelo para el estilo de la página web	Códigos de la página web	
	Definir la comunicación	Construcción de la página web		

	entre los procesos y la vista de la página web			
--	--	--	--	--

Resultados esperados:

- Encontrar una relación entre los pacientes que han sufrido traumatismos craneales y su causa de muerte por el aumento de la densidad cerebral.
- Herramienta web que permita realizar cálculos de las densidades cerebrales de forma fácil y rápida y que muestre gráficas de estas densidades a los usuarios.

Impactos:

- Disminución del porcentaje de error en un 10% en el cálculo de densidades cerebrales.
- Disminución de tiempos de investigación de un 20% en el análisis de densidades cerebrales.
- Determinación de relaciones de muertes de pacientes que sufrieron traumatismos cerebrales con su densidad cerebral después del trauma.

Referencias:

[1] Villanueva, D. A., Domínguez, R. B., Huidobro, B., Labarga, B. F. B., & Pérez, A. V. (2008). Hipertensión intracraneal.

[2] Allen, J. S., Bruss, J., & Damasio, H. (2005). Estructura del cerebro humano. *Investigación y Ciencia*, 340.

[3] *National Institutes of Health*. U.S. Department of Health and Human Services. Web. 29 Mar. 2017.

[4] Rodríguez-Boto, G., M. Rivero-Garvía, R. Gutiérrez-González, and J. Márquez-Rivas. "Conceptos Básicos Sobre La Fisiopatología Cerebral Y La Monitorización De La Presión Intracraneal." *Neurología* 30.1 (2015): 16-22. Print.

[5] "Neuroimaging in Python - Pipelines and Interfaces — Nipy Pipeline and Interfaces Package." *Neuroimaging in Python - Pipelines and Interfaces — Nipy Pipeline and Interfaces Package*. Web. 29 Mar. 2017.

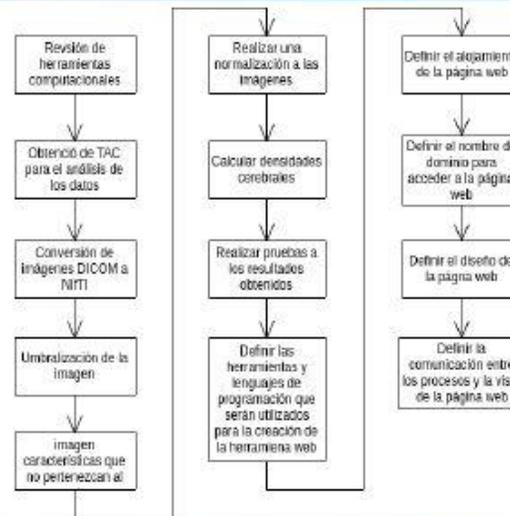
CÁLCULO DE DENSIDADES CEREBRALES PARA DETERMINAR LA CAUSA DE MUERTE DE PACIENTES QUE HAN SUFRIDO TRAUMATISMOS CRANEALES

{ CAROLINA JIMÉNEZ GÓMEZ, JOHN OSORIO, GENARO DAZA SANTACOLOMA } UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA DE PEREIRA

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La elevación de la presión intracraneal (PIC) aparece en situaciones en las que se produce un daño cerebral. Cuando los mecanismos de compensación no son suficientes, el aumento de PIC puede comprometer la vida del paciente o provocar graves discapacidades neurológicas[1]. Se tiene la hipótesis de que la alta presión intracraneal causada por un trauma craneal podría comprimir el tejido cerebral, generando cambios en la densidad de estos, y cuando la presión vuelve a la normalidad el tejido no se recupera, causando la muerte del paciente. Según las conversaciones privadas con la Neuróloga Diana Marcela Sanchez Parra y el Ingeniero Genaro Daza Santacoloma, no existe una herramienta computacional que entregue el cálculo de la densidad cerebral que permita a los médicos e investigadores realizar un análisis rápido de este. Herramientas como TAC, Resonancia Magnética (RM) y Tomografía de emisión de positrones (PET) permite observar la estructura y la actividad del cerebro con un alto nivel de detalle. Para los estudios estructurales y volumétricos, el TAC y la RM revisten una importancia crucial ya que muestran un mapa detallado de la estructura volumétrica del cerebro[2]. Teniendo en cuenta el avance tecnológico para el análisis de imágenes médicas del cerebro, se plantea la siguiente pregunta: ¿Está relacionado el cambio de densidad cerebral con la muerte de pacientes que han tenido traumatismos craneales?

METODOLOGÍA



REFERENCIAS

- [1] Domínguez R. B. Huidobro B. Labarga B. F. B. Pérez A. V. Villanueva, D. A. Hipertensión intracraneal. 2008.
- [2] Bruss J. Damasio H. Allen, J. S. Estructura del cerebro humano. *Investigación y Ciencia*, 340, 2005.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación existente entre la muerte de pacientes que han tenido traumas craneales con las densidades cerebrales de estos por medio de algoritmos computacionales a TAC.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir una metodología para la selección de herramientas computacionales para el análisis de los datos.
- Calcular las densidades cerebrales por medio del análisis de TAC.
- Definir una herramienta web para el análisis rápido y fácil de las densidades cerebrales.

RESULTADOS ESPERADOS

- Encontrar una relación entre los pacientes que han sufrido traumatismos craneales y su causa de muerte por el aumento de la densidad cerebral.
- Herramienta web que permita realizar cálculos de las densidades cerebrales de forma fácil y rápida y que muestre gráficas de estas densidades a los usuarios.