

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

Caracterización clínica y del conocimiento sobre riesgos radiológicos en pacientes de tomografía Axial e helicoidal en un hospital de Managua durante el segundo semestre del año 2022.

Clinical and Knowledge Characterization of Radiological Risks in Patients Undergoing Axial and Helical Computed Tomography at a Hospital in Managua During the Second Semester of 2022.

Danna Alizon Fuentes Corrales¹

Jorge Luis Gómez Tórrez²

Martín de Jesús Pomares³

RESUMEN

El incremento desde el año 2007 de la inversión pública en el sistema de salud nicaragüense influye en la adquisición de nuevos equipos las radiaciones ionizantes entre ellos la Tomografía Axial Computarizada, el estudio se realiza en un centro hospitalario de la ciudad de Managua, aplicando una metodología cuantitativa, realizando un muestreo tomando como referencia la carga de trabajo del equipo del semestre anterior de 5 464 pacientes que fueron atendidos con TAC, se trabajó con una muestra de 359 paciente con un intervalo de confianza del 95% lo que genera el interés de analizar a los pacientes que son usuarios de este tipo de método de diagnóstico para conocer las principales características clínicas, anatómicas, tipo de procedencia y conocimiento con el que cuentan sobre las zonas de radiación dentro de las áreas de radiodiagnóstico, en esta investigación se presenta desde la perspectiva de los pacientes si conocen o no sobre los efectos de la radiaciones ionizantes.

PALABRAS CLAVE: Radiodiagnóstico, Tomografía Axial Computarizada (TAC), Radiaciones ionizantes, Sistema de salud nicaragüense, Inversión pública.

ABSTRACT

The increase since 2007 of public investment in the Nicaraguan health system influences the acquisition of new equipment for radiodiagnosis including Computed Axial Tomography, the study is carried out in a hospital center in the city of Managua, applying a quantitative methodology, making a sampling taking as reference the workload of the team of the previous semester of 5,464 patients who were treated with CT, worked with a sample of 359 patients with a confidence interval of 95% which generates the interest of analyzing patients who are users of this type of diagnostic method to know the main clinical and anatomical characteristics, type of origin and knowledge they have about the radiation zones within the areas of radiodiagnosis, in this research it is presented from the perspective of the patients if they know or not about the effects of ionizing radiation.

1- Licenciada en Física con Mención en Física Médica/ Máster en Medicina Tradicional y Complementaria. Correo: fuentescorralesdann@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-1530-6068>

2- Centro de Investigación de Física de Radiaciones y Metrología (CIF-RAM) / UNAN-Managua. Correo: jorge.gomez@unan.edu.ni Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-9394-8607>

3- Docente e Investigador del Departamento de Física, Área del conocimiento de Ciencias Básicas y Tecnología de la UNAN-Managua. Correo: mpomares@unan.edu.ni Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4994-0573>

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

KEYWORDS: Radiodiagnosis, Computed Tomography (CAT), Ionizing Radiation, Nicaraguan Health System, Public Investment.

INTRODUCCIÓN

Nicaragua es un país que desde el año 2007 ha realizado una transformación en el funcionamiento de su sistema de salud pública, el Ministerio de Salud (MINSA), es la institución encargada de la atención pública de forma gratuita a toda la sociedad nicaragüense desde los Centros de Salud, Hospitales, además de esto se cuenta con una oferta de servicios de salud de forma privada con un alcance importante en el territorio nacional, ambos sectores público y privado cuentan con inversiones importantes en el campo del radiodiagnóstico incorporando equipos de última generación.

La tomografía computarizada por rayos X crea una imagen haciendo girar en torno al paciente una fuente de rayos X y un sensor situado en el lado opuesto. Al atravesar el cuerpo del paciente, los rayos X se desvían y se modifican. Estos pequeños cambios son detectados por el sensor y transformados en una imagen. (OIEA, 2014).

En la presente investigación se abordan las características clínicas de los pacientes que asisten a la sala de tomografía Axial e helicoidal, de un hospital de Managua ciudad capital de Nicaragua, donde asisten pacientes de diferentes regiones del país, sumado a esto se incluye el conocimiento e interacción que los pacientes tienen en este tipo de estudios de imagenología diagnóstica.

Es importante que los pacientes conozcan sobre los riesgos que conlleva el uso de radiaciones ionizantes para el radiodiagnóstico, siempre desde el punto de vista de la protección radiológica se prioriza el menor perjuicio hacia el paciente justificando por el beneficio que este recibe con un diagnóstico acertado, cabe destacar que "En EE. UU., los cánceres relacionados con la tomografía computarizada podrían representar actualmente el 5 % de todos los cánceres" (The Institute of Cancer Research., 2025), lo anterior destaca la importancia de contar con una caracterización clínica de los pacientes que reciben este tipo de radiación, e identificar el conocimiento con el que cuentan.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio es descriptivo, debido a que se ajusta a lo indicado por Sampieri "Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas de manera." (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014).

Por su temporalidad es transversal, porque se aplicará en un tiempo establecido acorde con la teoría que expresa: "Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento" (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014).

La población son las personas atendidas en el área de diagnóstico por imagen con TC durante un semestre, en este caso nos referiremos a la cantidad de personas atendidas el semestre anterior 5 464 personas basados en la carga de trabajo del equipo, la muestra se obtendrá por medio de la ecuación tomada de la publicación Criterios para determinar el Tamaño de Muestra en Estudios Descriptivos.

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

$$n = \frac{EEDF * N_p(1 - p)}{\left(\frac{d^2}{z_{\frac{1-\alpha}{2}}^2}\right) * (N - 1) + P(1 - P)} \quad (1)$$

En la figura se presentan los parámetros estadísticos para el cálculo de la muestra de la anterior ecuación (1):

Figura 1. Parámetros estadísticos para el cálculo de muestra

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población	
Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N):5464	
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	50% +/-5
Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%)(d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF):	1
Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza	

Fuente: https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm

De los datos obtenidos por la ecuación anterior se presenta la tabla 2 que representa las muestras para los diferentes intervalos de confianza, basándose en el intervalo de confianza se decide tomar una muestra de 359 personas para una muestra de 5 464 pacientes, a los cuales se les aplica el instrumento de encuesta con un muestreo por conveniencia según las oportunidades de aplicar el instrumento debido a que en algunos casos por ejemplo emergencias no se contaba con la oportunidad de aplicar el instrumento.

Figura 2.: Valores de tamaño de muestra para intervalos de confianza.

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza	
IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	359
80%	160
90%	258
97%	434
99%	592
99.9%	904
99.99%	1186

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La muestra fue de 359 pacientes, dentro del género femenino se obtuvieron 212 pacientes equivalente al 59.1% y el género masculino con 147 pacientes encuestados con un numero de 40.9%, esto nos da como resultado el 100% detallado en la tabla 1.

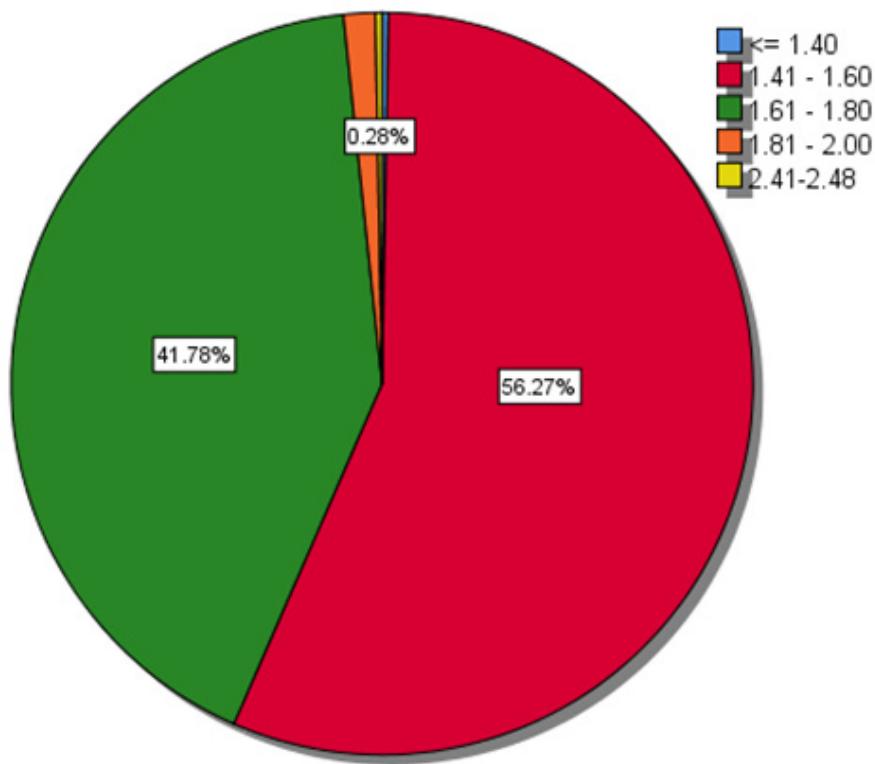
Tabla 1. Resultados estadísticos del sexo de los pacientes con su respectivo porcentaje

Sexo	Frecuencia absoluta	Porcentaje (%)
Masculino	147	40.9
Femenino	212	59.1
Total	359	100

Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

En la figura 3 se muestran los rangos de estaturas desde 1.40 metros siendo la mínima y la máxima de 2.48 metros dentro de la serie de datos adquiridos, teniendo en cuenta que el 56.27% de los pacientes rondan en estaturas de 1.41 a 1.60 metros y en el 41.78% se encuentran estaturas desde 1.61 a 1.80. De acuerdo con el Nuevo Diario “al 2014 la estatura promedio de un hombre nicaragüense era de 1.66 metros y de las mujeres 1.54 metros (El NUEVO DIARIO, 2016).

Figura 3. Rangos de estaturas de los pacientes.

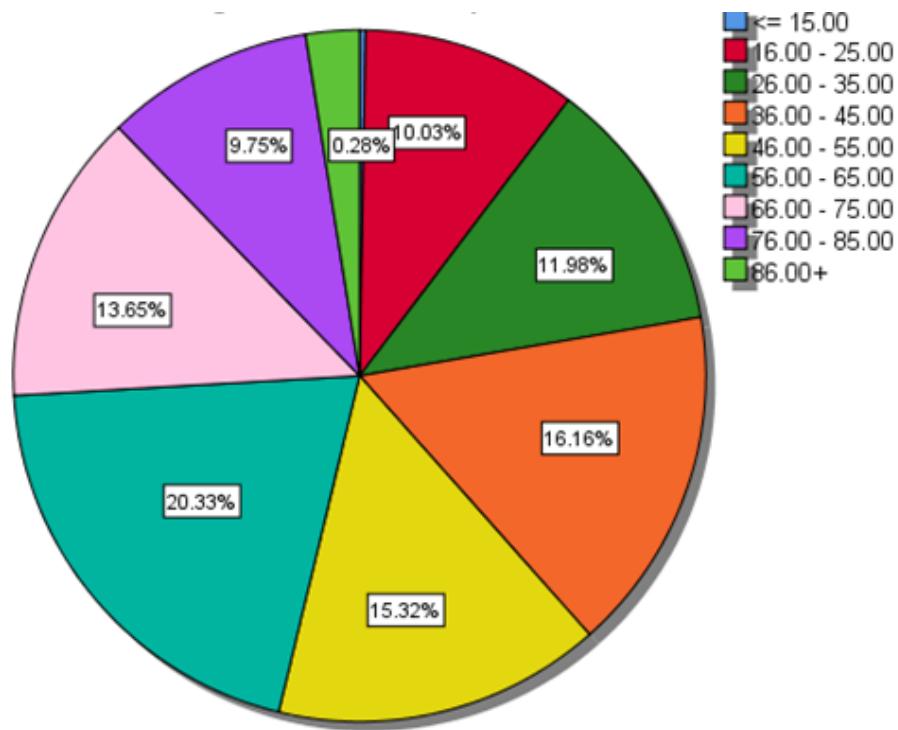


Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

Como se puede observar en la figura 4, se clasifican diferentes rangos de edades, que empiezan desde los 15 años que equivale al 0.28% en ese rango de edad se encuestó a 1 persona, las edades que más se atendieron y encuestaron rondan en las edades de 56 a 65 años siendo el 20.33% de la población, cabe destacar que en el rango de 36 a 45 años presenta un 16.16 % lo cual sería el segundo grupo etario de importancia, siendo el tercero en pacientes de 66 a 75 años con un 13.65%.

Figura 4. Resultados estadísticos de las edades de los pacientes



Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Se obtuvieron diferentes datos de pesos corporales, dentro de ellos se destaca que un 62.12% tienen peso dentro del rango de 119 lb a 168 lb, el peso corporal más bajo que arrojaron los datos recolectados fue de 70 lb y el rango más alto de peso 266 lb a 315 lb.

En la tabla 2, se observan los diferentes resultados de las distintas tallas de pantalones, el 19.8% con talla de pantalón 30, lo que equivale a 71 pacientes de ambos géneros, el segundo porcentaje más alto es 16.2 % con talla 32 con 58 pacientes que utilizan esa talla.

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

Tabla 2. Resultados estadísticos de rango de peso corporal de los pacientes encuestados.

Tallas de pantalón	Frecuencia absoluta	Porcentaje (%)
5/6	19	5.3
7/8	26	7.2
9/10	49	13.6
11/14	48	13.4
28	1	0.3
29	1	0.3
30	71	19.8
32	58	16.2
34	40	11.1
36	22	6.1
38	13	3.6
40	3	0.8
42	3	0.8
Total	359	100%

Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Otro de los datos personales que se le cuestiono al paciente, era su talla de camisa encontrando que la mayoría de los pacientes que en total fueron 115 son talla M, el 96 talla L y lo equivalente al 15.3% son talla S como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados estadísticos de las tallas camisa de los pacientes encuestados

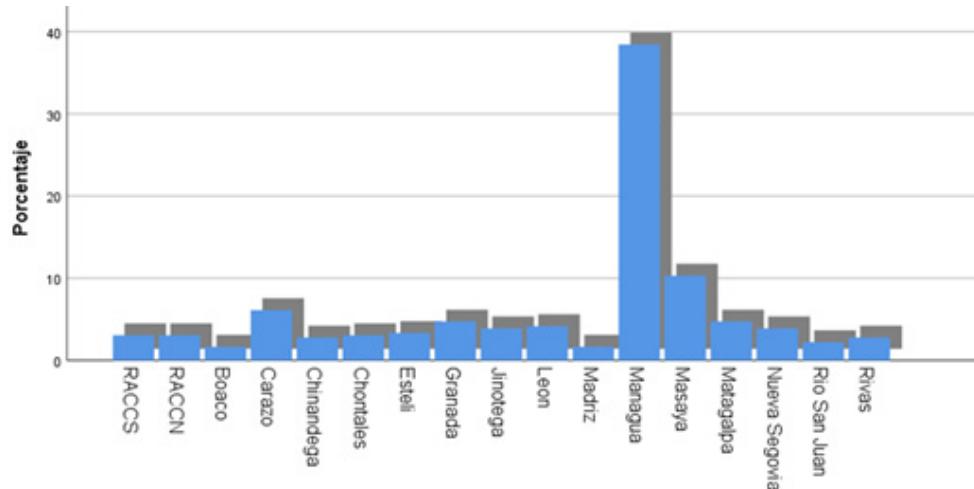
Tallas de camisa o blusa	Frecuencia absoluta	Porcentaje (%)
XS	5	1.4
S	55	15.3
M	155	43.2
L	96	26.7
X	9	2.5
XL	30	8.4
XXL	9	2.5
Total	359	100%

Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

Por otra parte como muestra la figura 5 , se les pregunta de que departamento del país, la gran parte de los pacientes encuestados procedían de Managua cercanos al 40%, seguido de 10.31% del departamento de Masaya, de igual forma como se observa en la figura 4.

Figura 5. Procedencia de los pacientes de los diferentes departamentos del país.



Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Gran parte de la muestra con un total de 232 personas padecen de alguna enfermedad crónica, a continuación en la tabla 4 se detallan las diferentes enfermedades y que cantidad de pacientes encuestados padecen de diferentes afectaciones.

Tabla 4. Resultados estadísticos de las enfermedades que padecen los pacientes encuestados.

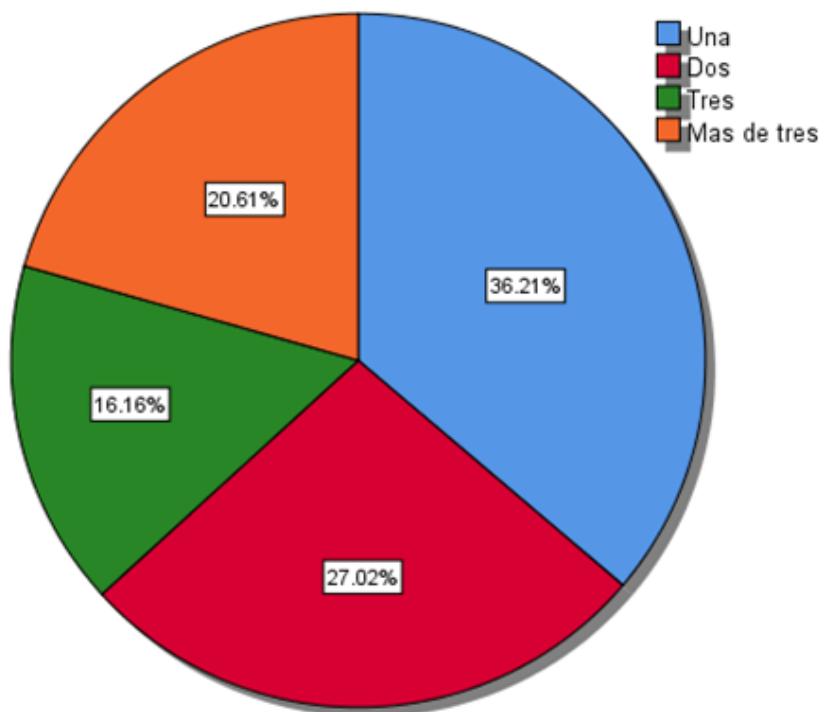
Enfermedades	Frecuencia absoluta	Porcentaje (%)
Hipertensión	91	22.8
Diabetes Mellitus	44	11
Enfermedades Reumática	24	6
Asma Bronquial	13	3.3
Enfermo Cardiaco	26	6.5
Epilepsia	6	1.5
Insuficiencia Renal Crónica	33	8.3
Enfermedad psiquiátrica	5	1.3
Enfermedades de la Toroide	11	2.8
EPOC (Enfisema)	10	2.5
Enfermedad Inmunológica	5	1.3
Cáncer	132	33

Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

130 pacientes se realizaron por primera vez ese tipo de estudio, seguidamente un total de 97 pacientes lo hacían por segunda vez, por otra parte 74 pacientes se habían realizado más de tres tomografías en el lapso de un corto tiempo o en la trayectoria de su vida como muestra la figura 6.

Figura 6. Cantidad de tomografías realizadas



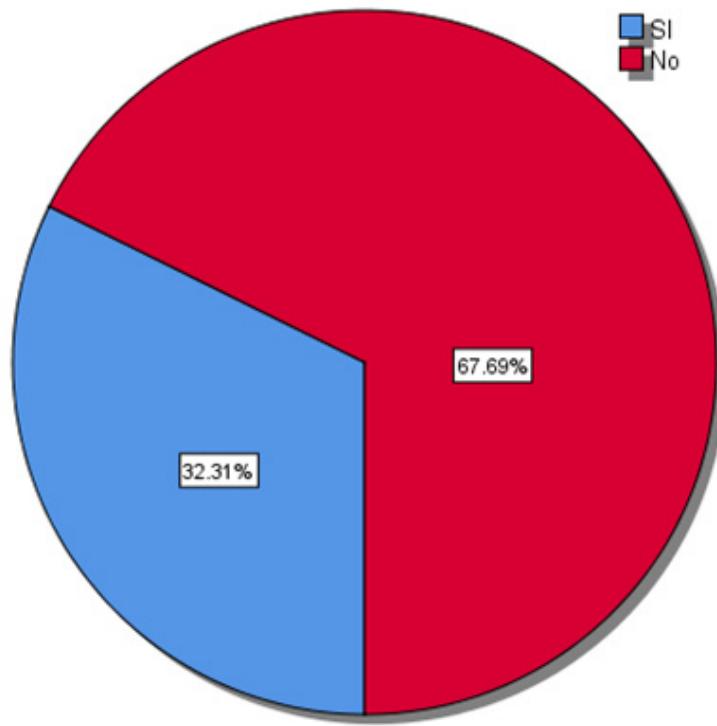
Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

Sobre el conocimiento sobre los posibles efectos de la radiación, ya sean que lleguen a algún efecto estocástico o determinístico, lo cual se planteó una pregunta cerrada, el 73.26% de los pacientes encuestados que se realizan estos tipos de estudios no tienen conocimientos sobre de que se trata los efectos de las radiaciones ionizantes y el 26.74% si tiene conocimientos sobre estos efectos.

Como se aprecia en la figura 7, el 67.69% no pueden reconocer las diferentes zonas con radiación ionizante esto es un equivalente de 243 pacientes de la muestra de 359 pacientes encuestados y el 32.31% si reconoce estas diferentes zonas con radiación.

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

Figura 7. Conocimiento del paciente sobre señales de zonas de radiación.



Fuente: Tomado de (Fuentes, 2022)

El 92.20% de los pacientes no han tenido ninguna reacción alérgica hacia el medio de contraste empleado durante el procedimiento de tomografía, cabe mencionar que 28 personas más de una vez o solamente una vez experimentaron una situación alérgica, el 57.94% que equivale a 208 pacientes optó a una respuesta afirmativa y evidentemente el médico tratante le explica de que se trata el estudio de tomografía que le iban a realizar.

En el caso de la atención recibida del personal del centro hospitalario, la respuesta más sobresaliente con un 67.13% de la población encuestada reitero que la atención fue excelente de parte del personal, otros pacientes con un 22.84% muy buena, el 7.52% buena, entre el 1.11% y 1.39 % seleccionaron regular y prefiero no contestar.

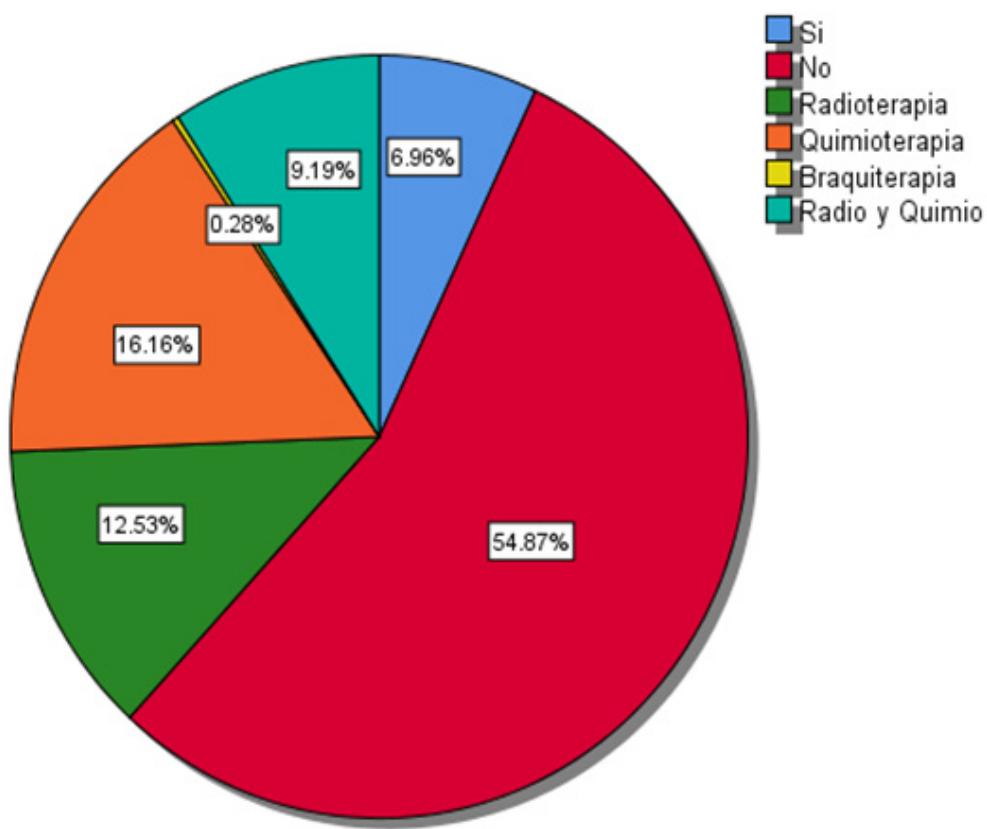
197 pacientes no tienen antecedente familiar de cáncer en cambio 25 pacientes dieron una respuesta afirmativa y describieron los diferentes canceres como, por ejemplo: cáncer de colon, mama, próstata, recto, esófago, laringe, hueso, diferentes tipos de carcinoma, linfoma de Honking, tiroides, genitales entre otros.

Es importante destacar que muchos de los pacientes teniendo o no antecedentes familiares de cáncer están siendo sometidos a tratamiento por algún cáncer ya diagnosticado entre las cifras obtenidas tenemos que el 16.2% están activamente recibiendo quimioterapia, el 12.5% radioterapia, el 9.2% una combinación de Radioterapia-Quimioterapia que en el instrumento existen 5 opciones descritas se implementó en el análisis una más como se observa la figura 8, dado a que varios de los pacientes

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

encuestados detallaron que estaban recibiendo 2 tipos de terapias se agregó a las opciones y solo el 0.3% braquiterapia.

Figura 8. Antecedentes de cáncer



DISCUSIÓN

En la búsqueda con artículos similares no se logró ubicar ninguno que hiciera análisis estadístico de pacientes basado en la carga de trabajo del equipo, sino relacionados a patologías específicas en este caso el 59.1 % de los casos atendidos fue de sexo femenino, lo cual es interesante, por ejemplo en estudio realizado en Culiacán México “En cuanto a la distribución de género se encontró un ligero predominio masculino con 56% de los pacientes (n:39) y 44% del género femenino.” (Rojas, 2023), de la misma forma “La muestra final estuvo integrada por 98 pacientes, con una media de edad de 58.92 años. La mayoría eran hombres (57.1%)...” (Cruz, Pérez, & Luna, 2024), en Perú se realizó un estudio sobre una población de 214 solicitantes a tomografía díl cual “...42% correspondió al sexo masculino y 58% a sexo femenino...” (Valenuela., 2015) un estudio sobre es notorio que en los cuatro casos siendo de años diferentes y latitudes distintas la mayoría de los pacientes atendidos son mujeres, lo cual podría indicar mayor necesidad de la tomografía por parte de la mujer, debido a que este estudio es remitido por un médico especialista.

Ciencias Agronómicas, Tecnología y Salud

La hipertensión es un factor importante a tomar en cuenta referente a las personas que son sometidas a diagnóstico encontrando un 22% en este estudio y por la naturaleza dos de los mencionados anteriormente siendo relacionados a pacientes con accidentes cerebro vasculares también representan un alto porcentaje, el 67% de los pacientes desconocen el significado de las señalización referentes a las zonas de radiación, el 63.7% de los pacientes se ha realizado más de una tomografía, es considerable que aunque no es la primera vez en la mayoría de los casos que se realizan este tipo de diagnóstico no cuentan con el conocimiento básico refiriendo que solo el 26.74% si tiene conocimientos sobre estos efectos.

REFERENCIAS

- Cruz, H. L., Pérez, J. J., & Luna, M. M. (2024). Perfil Tomográfico en Pacientes con Evento Cerebrovascular en un Hospital de Tercer Nivel, Periodo 2023 – 2024. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(6). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15262
- EL NUEVO DIARIO. (2016). Nicaraguense entre los mas bajos (de estatura) de la region. Managua. Nicaragua: EL NUEVO DIARIO.COM.NI. Recuperado el 10 de febrero de 2022, de <https://www.elnuevodia-rio.com.ni/actualidad/399307-nicaraguenses-mas-bajos-region/>
- Fuentes, D. A. (2022). Evaluación de seguridad radiológica en tomografía axial y helicoidal computarizada de centro hospitalario X en Managua durante el periodo de junio 2021 a febrero 2022. Managua, Managua, Nicaragua.
- OIEA. (2014). UNA VISIÓN MÁS CLARA DE LA IMAGENOLOGÍA MÉDICA. Boletín del OIEA 55-4.
- Rojas, J. D. (Marzo de 2023). Perfil Sociodemográfico de los pacientes con enfermedad cerebral vascular que se les realiza tomografía computarizada en cráneo simple en el hospital civil de Culiacán. Culiacán de Rosales, Sinaloa, México. Obtenido de http://repositorio.uas.edu.mx/bitstream/DGB_UAS/639/1/Perfil%20sociodemogr%c3%a1fico%20de%20los%20pacientes%20con%20enfermedad%20cerebral%20vascular%20que%20se%20les%20realiza%20tomograf%c3%ada%20computarizada%20de%20cr%-c3%a1neo%20simple%20en%20hospital%2
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). Metodología de la investigación . Mexico : McGRAW-HILL /INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- The Institute of Cancer Research. (14 de 04 de 2025). The Institute of Cancer Research. Obtenido de <https://www.icr.ac.uk/about-us/icr-news/detail/overuse-of-ct-scans-could-cause-100-000-extra-cancers-in-us>
- Valenuela., E. D. (2015). Características del uso de la tomografía computarizada en el Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen. Lima, Perú. Obtenido de https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/2118/villanueva_ved.pdf?sequence=3