

**Licenciatura en Producción de Bioimágenes**

**Tesina final**

**Desconocimiento de la importancia del trabajo del técnico radiólogo y su rol dentro del sistema de salud, por parte de los ciudadanos de Bahía Blanca, acentuado aún más durante la pandemia de COVID-19, dentro del periodo de enero del 2022 a mayo del 2022.**

Autores

**TR. Ríos, Micaela Belén**

**TR. Kloster Ceschan, Florencia**

Tutora

**Dra. Delieutraz, Gisele**

### Agradecimiento

Con este trabajo final, que les presentamos para concluir nuestra carrera de Licenciadas en Producción de Bioimágenes dictada por la Asociación de Técnicos Radiólogos y Terapia Radiante de Bahía Blanca (ATEDI) y la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca (UTN), queremos agradecerles a nuestra Directora de Tesis, Dra. Delieutraz Gisele , quien con gran predisposición y responsabilidad supo guiarnos, aportando conocimientos, sugerencias, bibliografía y especialmente su tiempo.

A Stella Maris Coppe, por su amabilidad, atención permanente y disposición a responder todas nuestras inquietudes, y que nos acompañó a lo largo de estos años.

A todos los Técnicos y Licenciados en Producción de Bioimágenes que se encontraron en primera línea de batalla contra el COVID-19.

A todos los ciudadanos de Bahía Blanca, por mostrarse solidarios y dispuestos al momento de responder las encuestas. Y a todos nuestros conocidos que colaboraron compartiendo nuestra encuesta para hacerla llegar a más gente, no solo de Bahía Blanca sino a muchísimas ciudades argentinas, también de otros países y lograr así nuestro objetivo de muestra.

A la Licenciada Gaetan Gabriela y el Dr. Risueño Fabián por enseñarnos con tanta dedicación el procedimiento de realización del ante proyecto y de la tesina.

Y, en especial a nuestras familias. A nuestras madres y padres, por el apoyo incondicional y su continua motivación cargadas de muchos mates y amor durante el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Mención especial a Ricardo Sejzer por su gran ayuda y colaboración en la recta final de este trabajo de campo. Sin él no hubiese sido posible ampliar el análisis de datos.

## Resumen

Cabe aclarar que no usaremos el tema de la pandemia de Covid-19 como tema de investigación en sí, si no como un periodo de tiempo en el que centraremos nuestro estudio, el cual consiste en determinar si nuestro rol como técnicos en radiología es primordial dentro del sistema de salud y reconocido por los ciudadanos bahienses.

Dentro del sistema de salud, hay muchísimas áreas o servicios de trabajo donde se encuentran profesionales y operarios que no son merecidamente reconocidos como tales, por el público en general.

Este escenario siempre existió, pero se acrecentó de manera significativa con el comienzo de la pandemia de Covid-19. Visto que, como forma de agradecimiento y porque no también reconocimiento, la población mundial salía a determinada hora del día a brindar sus aplausos al personal de salud, principalmente a los que se encontraban en la primera línea de batalla. Durante este periodo, notamos que solamente hacían mención de médicos y enfermeros, dejando de lado al resto del personal de sanidad, y englobando a todos estos últimos restantes dentro del término “profesionales de la salud”.

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar el reconocimiento o la falta de tal, del profesional en radiología, ya sea técnico radiólogo (TR) o Licenciado en Producción de Bioimágenes y la labor que desempeñan dentro del sistema de salud. El estudio se realizó desde una metodología cuantitativa, descriptiva y transversal. El acercamiento a la población se realizó en el marco de la tercera ola de contagios, a través de cuestionarios autoadministrados, enviados por distintos medios digitales y/o redes sociales.

A raíz de este tipo de difusión a nuestra encuesta, obtuvimos un total de 4078 respuestas, de las cuales 3619 son bahienses y el resto de las respuestas (469), fueron dadas por ciudadanos oriundos de diferentes localidades cercanas a Bahía, ciudades de la provincia de Bueno Aires y CABA, localidades de Córdoba, Salta, Chaco, e incluso residentes en países europeos como España y Francia.

Participaron del estudio un total de 3619 ciudadanos bahienses dentro de un rango de edad de 18 a 50 años. Se recibieron respuestas entre el 20 de enero y el 10 de mayo del 2022. Como principales resultados el estudio arrojó que un 14% de los participantes reconoce a un TR cuando lo ve, el 50% dice no reconocer al TR, mientras que el 36% restante lo reconoce en ocasiones.

#### Palabras claves

Reconocimiento, labor, técnico radiólogo, licenciado en producción de bioimágenes, población, ciudadanos bahienses.

## Abstract

To clarified, we will not use the topic of the Covid-19 pandemic as a research topic itself, but as a period of time in which we will focus part of our study, which consists of determining whether our role as radiology technicians is essential within the health system and recognized by the citizens of Bahia.

Within the health system, there are many work areas or services in which there are professionals and workers who are not deservedly acknowledge as such by the general public.

This scenario always existed, but it increased significantly with the beginning of the Covid-19 pandemic. Given as a form of gratitude and why not also recognition, the world's population went out at a certain time of the day to offer a round of applause to health personnel, mainly to those who were in the front line of battle. During this period, we noticed that they only mentioned doctors and nurses, leaving aside the rest of the health staff, and including all the latter remaining within the term "health professionals".

The present investigation was carried out with the objective of determining the recognition or lack of such, of the radiology professional, whether RT or licentiate in bio-imaging production, and the work they perform within the health system. The study was conducted from a quantitative, descriptive and cross-sectional methodology. The approach to the population was carried out within the framework of the third wave of infections, through self-administered questionnaires, sent by different digital media and/or social networks.

As a result of this type of dissemination of our survey, we obtained a total of 4,078 responses, of which 3,619 were from Bahia and the rest of the responses (469) were given by citizens from different localities near Bahia, cities in the province of Buenos Aires and CABA, towns of Córdoba, Salta, Chaco, and even residents in European countries such as Spain and France.

A total of 3619 Bahian citizens within an age range of 18 to 50 years participated in the study. Responses were received between January 20 and May 10 of the 2022. As main results, the study showed that a 14% of the participants recognize a RT when they see it, the other 50% says they do not recognize the RT, while the remaining 36% recognized it on occasions.

### Keywords

Recognition, work, radiology technician, licentiate in bio-imaging production, population, Bahian citizens.

## Índice

Agradecimiento.....	2
Resumen.....	3
Palabras claves .....	4
Abstract.....	5
Keywords .....	5
Índice.....	6
Índice de ilustración.....	10
Índice de gráficos.....	12
Introducción .....	13
Antecedentes .....	15
Marco Teórico.....	17
Radiología .....	17
Descubrimiento de los rayos X.....	17
El padre de la radiología, Wilhelm Conrad Röntgen. Biografía.....	17
Un descubrimiento radiante.....	17
La radiología aplicada en medicina .....	19
Diagnóstico por imagen. Un recorrido histórico .....	33
Técnico radiólogo.....	41
Código ético.....	41
Código de buenas prácticas en radiología .....	42
Ética profesional y cuidados del paciente.....	42

Licenciatura en producción de bioimágenes .....	45
Ordenanza 1448 .....	45
Perfil del graduado.....	45
Área de estudio: Ciudad de Bahía Blanca.....	47
Censo 2022- miércoles 18 de mayo.....	47
Población rural.....	48
Sistema de Salud.....	48
Capital humano.....	48
Población.....	50
Reconocimiento.....	51
Pandemia Covid-19.....	53
Objetivos.....	54
Objetivos generales .....	54
Objetivos específicos.....	54
Metodología De Trabajo .....	55
Diseño.....	55
Universo .....	55
Muestra.....	55
Variables.....	55
Variable independiente .....	55
Variable dependiente .....	55

Variable interviniente .....	55
Instrumento.....	55
Cuestiones Éticas .....	58
Relevancia.....	58
Viabilidad.....	58
Resultados .....	59
Resultados de la pregunta 1 y 2: edad y sexo.....	59
Pregunta 3: localidad.....	60
Pregunta 4: nivel educativo .....	60
Pregunta 5: ¿a qué se dedica?.....	61
Pregunta 6: ¿conoce algún técnico radiólogo?.....	61
Pregunta 7: ¿qué importancia le das al rol del técnico radiólogo dentro del sistema de salud?.....	62
Pregunta 8: ¿Fuiste alguna vez atendido por un TR?.....	63
Pregunta 9: Radiología es.....	64
Pregunta 10: ¿Reconoce con facilidad al TR? .....	65
Pregunta 11: de las siguientes actividades ¿en cuál o cuáles crees que participa o se desempeñan el TR? .....	65
Cruce de variables .....	68
Primer cruce de variable .....	68
Segundo cruce de variable .....	69
Tercer cruce de variable .....	70



Cuarto cruce de variable .....	71
Conclusión .....	72
Anexo.....	74
Referencias.....	79

## Índice de ilustración

<i>Ilustración 1 Wilhelm Conrad Röntgen sosteniendo un tubo de Rayos X en su laboratorio en 1896. ....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 2 Primera radiografía del cuerpo humano. La mano corresponde a Berta, la esposa de Röntgen. 18</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 3 Cuarto oscuro donde se revelaban manualmente las imágenes.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 4 Secado de películas radiográficas. ....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 5 Sala de radiología.....</i>	<i>20</i>
<i>Ilustración 6 Radiografía simple de tórax postero anterior. ....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 7 Sala de tomografía. Equipo de tomografía .....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 8 Sala de control de imágenes tomográficas.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 9 Imágenes tomográficas de encéfalo, corte axial, sagital en ventana de partes blandas y coronal en ventana ósea. ....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 10 Resonador Magnético .....</i>	<i>23</i>
<i>Ilustración 11 Imágenes de resonancia lumbar.....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 12 Sala de Hemodinamia .....</i>	<i>24</i>
<i>Ilustración 13 Seriógrafo.....</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 14 Arco en C. ....</i>	<i>25</i>
<i>Ilustración 15 Imágenes de estudio donde se muestra cómo y dónde actúan los radiofármacos.....</i>	<i>26</i>
<i>Ilustración 16 Mamógrafo digital .....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 17 Mamografía de mama derecha en incidencia craneocaudal (RCC) y medio lateral oblicua (RMLO).....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 18 Sala de equipo de rayos en veterinaria. ....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 19 Imágenes de radiología forense y reconstrucción tomográfica 3D .....</i>	<i>28</i>
<i>Ilustración 20 Cartelería para señalar el uso obligatorio de elementos de protección personal y monitoreo. ...</i>	<i>29</i>
<i>Ilustración 21 Estudio de densitometría ósea, zona lumbar.....</i>	<i>30</i>
<i>Ilustración 22 Radiografía panorámica dental. ....</i>	<i>31</i>
<i>Ilustración 23 Equipo de aceleración lineal.....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 24 Equipo de bomba de cobalto 60. ....</i>	<i>32</i>
<i>Ilustración 25 Equipo de ecografía. ....</i>	<i>33</i>
<i>Ilustración 26 Marie Curie en su laboratorio .....</i>	<i>34</i>
<i>Ilustración 27 Primeros equipos portátiles .....</i>	<i>34</i>

<i>Ilustración 28 Primer intensificador de imágenes de Rayos X.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 29 Primera reveladora automática.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 30 Primer equipo de ultrasónico creado por el Dr. George Ludwig.....</i>	<i>36</i>
<i>Ilustración 31 Imagen referente de la ubicación del partido de Bahía Blanca.....</i>	<i>49</i>
<i>Ilustración 32 Imagen de la ciudad de Bahía Blanca.....</i>	<i>49</i>

## Índice de gráficos

<i>Gráfico 1 Correlación edad – sexo.....</i>	<i>59</i>
<i>Gráfico 2 Nivel educativo.....</i>	<i>60</i>
<i>Gráfico 3 A qué se dedican los encuestados.....</i>	<i>61</i>
<i>Gráfico 4 Si conoce a algún técnico radiólogo .....</i>	<i>62</i>
<i>Gráfico 5 Importancia del rol del técnico radiólogo.....</i>	<i>63</i>
<i>Gráfico 6 Si alguna vez fueron atendidos por un técnico radiólogo .....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 7 Radiología es un curso o carrera universitaria .....</i>	<i>64</i>
<i>Gráfico 8 Reconocimiento del TR.....</i>	<i>65</i>
<i>Gráfico 9 Actividades donde se desempeña el TR.....</i>	<i>66</i>
<i>Gráfico 10 Cruce de variables: sexo, edad, importancia del rol del TR.....</i>	<i>68</i>
<i>Gráfico 11 Cruce de variables: sexo, nivel académico e importancia del rol del TR.....</i>	<i>69</i>
<i>Gráfico 12 Cruce de variables: sexo, edad y reconocimiento del TR.....</i>	<i>70</i>
<i>Gráfico 13 Reconocimiento del TR según el nivel académico.....</i>	<i>71</i>

## Introducción

El trabajo que desempeña el técnico radiólogo (TR) siempre fue invisible para la mayoría de las personas, hecho que motivó la presente investigación que tiene como objetivo principal determinar que la población de la ciudad de Bahía Blanca desconoce la labor del técnico radiólogo dentro del sistema de salud, limitándolo meramente a la realización de radiografías simples y restándole importancia a su profesión.

La duda investigativa surge de que constantemente escuchamos la valoración y el reconocimiento de los distintos miembros del equipo de salud, entre los cuales no se nombra al TR, acentuándose aún más en época de pandemia, en donde el trabajo del TR jugó un papel importantísimo en el diagnóstico por imágenes de Covid-19, trabajando en una primera línea de batalla, exponiéndose al contagio, con el estrés que ello supone, y aun así pareciera que la profesión y el trabajo que realizamos no existieran para la población en general.

Consideramos que el amplio abanico de labores que podemos realizar en cualquier área médica, es desconocido por gran parte de la población de Bahía Blanca, quien limita el trabajo del TR a la realización de únicamente radiografías convencionales. Partiendo de esta hipótesis es que decidimos plantear la presente investigación.

Escuchamos muchas veces decir a los técnicos radiólogos con más experiencia y antigüedad que “somos los ojos de la medicina” y no le habíamos dado demasiada importancia hasta que nos planteamos las siguientes cuestiones. La función principal del TR es el manejo de equipamiento que funciona generalmente a base de radiaciones ionizantes, que pueden ser tanto del área de diagnóstico por imágenes como también asociadas a áreas terapéuticas. Sin embargo, la sociedad al día de hoy desconoce gran parte del rol que cumplimos en el sistema de salud, nuestra imagen se ve ligada al sólo hecho de tomar radiografías a pacientes fracturados, que, si bien es parte de nuestra labor, no es lo absoluto de nuestra profesión.

Con nuestro trabajo de investigación pretendemos conseguir un reconocimiento social, difusión de nuestra profesión y demostrar la importancia del TR dentro del equipo de salud.

Para cumplir con nuestro objetivo realizamos encuestas a personas residentes de la ciudad de Bahía Blanca, los cuales debían cumplir como único requisito la mayoría de edad. El método de muestreo se efectuó de manera anónima y voluntaria, sin selección previa y al azar. Teníamos previsto para desarrollar nuestro trabajo, obtener al menos un mínimo de 3500 encuestas y esperábamos a su vez, que los encuestados colaboraran de manera positiva e interesada.

Durante nuestra investigación atravesamos el censo nacional, llevado a cabo el 18 de mayo del 2022, del cual queríamos sacar información respecto de nuestro universo, pero nos encontramos con que la recolección de datos final del censo fue el 31 de enero del corriente año.

Decidimos así, concluir nuestra investigación con las 3619 respuestas obtenidas, aplicada a una población actualizada al último censo que arrojó resultados finales. Este fue realizado el 27 de octubre del 2010 con una población de 301.572 habitantes en la ciudad de Bahía Blanca.

Con nuestra tesina esperamos, más allá de los resultados propios del trabajo, que esta experiencia nos sea enriquecedora tanto a nivel personal como profesional y así mismo, nos impulse a adentrarnos en el campo de investigación. Como aporte investigativo, queremos poder difundir la importancia de nuestra profesión, haciéndonos visibles, alentando a futuros estudiantes a elegir esta bella profesión tan importante dentro del sistema de salud, transmitiéndoles el orgullo de saber que verdaderamente somos los ojos de la medicina.

## Antecedentes

En el proceso de búsqueda de antecedentes relacionados con la propuesta de tesis, se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica en búsqueda de artículos relevantes sobre el tema. Sin embargo, se constató la ausencia de estudios validados en la literatura académica disponible. En lugar de ello, se encontraron dos entrevistas a colegas de la ciudad que proporcionaron valiosas perspectivas prácticas y un artículo periodístico que abordaba aspectos generales relacionados con el tema en cuestión. Estas fuentes, aunque no cumplen con los criterios de una investigación tradicional, ofrecen un contexto inicial y realista que servirá como punto de partida para la investigación propuesta en esta tesis.

El artículo del diario La Nueva del día 9 de noviembre del 2020, destaca la importancia de reconocer al técnico radiólogo especialmente en tiempos de COVID 19. El artículo conmemora el día nacional del radiólogo en Argentina, establecido el 8 de noviembre de 1973 por el ministerio de Bienestar y Acción Social, coincidiendo con el descubrimiento de los rayos X por Wilhem Conrad Rontgen en 1895.

Se menciona que, en Bahía Blanca, hay muchos radiólogos con una amplia trayectoria, así como jóvenes profesionales que están contribuyendo al campo de la radiología.

Stella Coppe, en ese entonces presidenta de la Asociación de Técnicos y Licenciados en Radiología y Producción de Bioimágenes (ATEDI), subraya la importancia de este día como un homenaje al descubridor de los rayos X, ya que revolucionaron el diagnóstico y tratamiento médico. A partir de la década de 1980, la tomografía y la resonancia magnética mejoraron la precisión de los diagnósticos.

En la entrevista radial con la técnica radióloga Stella Maris Coppe, realizada el 14 de septiembre del 2020, se menciona la asociación sin fines de lucro llamada ATEDI, que opera en Bahía Blanca desde hace unos 30 años aproximadamente. Su principal misión es promover la ciencia y brindar información, jornadas, talleres y congresos a los profesionales de radiología en la región. Estos eventos son cruciales no solo para los profesionales locales sino también para aquellos que no tienen acceso a centros más grandes en ciudades como Buenos Aires o Córdoba. Se destaca especialmente la jornada intensiva de radiología que ATEDI organiza anualmente en Bahía Blanca, donde se abordan una variedad de temas relacionados con la radiología, ya que los técnicos radiólogos desempeñan un papel más amplio que simplemente realizar radiografías de tórax.

En la entrevista con Gabriela Gaetan, licenciada en producción de bioimágenes, realizada el 12 de septiembre del 2020, se enfatiza la importancia de la jornada intensiva en radiología mencionada anteriormente y lo que ha logrado ATEDI, como la implementación del ciclo de complementación curricular para técnicos radiólogos, que es la licenciatura en producción de bioimágenes dictada en la Universidad Tecnológica Nacional. Esta licenciatura es una carrera de grado de dos años con una tesis final y permite a los graduados aspirar a puestos gerenciales o directivos en instituciones médicas. Hace hincapié en que tanto los técnicos radiólogos como los licenciados en producción de bioimágenes tienen la tarea principal de obtener imágenes de alta calidad para facilitar el diagnóstico al médico. Esto requiere conocimientos en anatomía, fisiología, técnicas de posicionamiento, relaciones humanas, computación, física y radioprotección. Además, se mencionan diversas áreas donde nosotros como profesionales podemos desempeñarnos, incluyendo neonatología, traumas, radiología dental, resonancias magnéticas, tomografías, radiología en quirófanos, hemodinamia, medicina nuclear, radiología portátil, entre otras. Resalta también la importancia de la profesión de diagnóstico por imágenes en el contexto de la pandemia y se señala que a menudo esta profesión no recibe el reconocimiento que merece.



## Marco Teórico

### Radiología

#### *Descubrimiento de los rayos X*

La Radiología surgió como producto del descubrimiento de un tipo de radiación ionizante, que por ser desconocida se la denominó “X”. Este hecho ocurrió en el laboratorio de la universidad de Wurtzburgo, Alemania, al atardecer del viernes 8 de noviembre del año 1895 y su protagonista fue el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen (Rodríguez Allende, 2007)

#### *El padre de la radiología, Wilhelm Conrad Röntgen. Biografía.*

Röntgen nació en la ciudad Renana de Lennep el 27 de marzo de 1845. Su padre alemán Friedrich y su madre holandesa Charlotte eran primos, provenientes de una conocida familia de comerciantes. Cuando Wilhelm tenía tres años, la familia se mudó a Apeldoorn en Países Bajos y, a la edad de 16 años, asistió a la Escuela Técnica de Utrecht. Expulsado por una broma, ingresó en la Escuela Politécnica de Zúrich en 1865, donde tres años más tarde obtuvo el título de ingeniero. Al año siguiente, bajo la dirección de August Adolf Eduard Eberhard Kundt, obtuvo un doctorado por estudios sobre las propiedades de los gases. Cuando Kundt se mudó a la Universidad de Würzburg como profesor de física en 1870, Röntgen lo acompañó como su asistente, y también a Estrasburgo, donde fue nombrado primer profesor privado y luego en 1876 profesor asociado de física teórica. En 1879, Röntgen fue nombrado profesor de física en Giessen, antes de volver a ocupar un puesto similar en la Universidad de Würzburg en 1888.

El 8 de noviembre de 1895, Röntgen observó por primera vez el fenómeno que denominó rayo X. Después de tres semanas de estudio intensivo, con la ayuda de su esposa, comunicó sus hallazgos a la Sociedad de Física y Medicina de Würzburg en diciembre. (Dunn , 2001)

#### *Un descubrimiento radiante*

Roentgen descubrió los Rayos X en noviembre de 1895. En sus experimentos utilizó un tubo de Crookes (tubo de vidrio con un ánodo y dos cátodos) con dos electrodos, una bobina de Ruhmkorff o bobina de inducción, una elemental pantalla fluoroscópica elaborada artesanalmente con cartón recubierto por cristales de platino y cianuro de bario que le permitían evidenciar los rayos catódicos, así como una película fotográfica común y corriente. Con estos sencillos objetos descubrió los rayos X y durante la fase experimental realizó fotografías de diversos objetos. (De Alba-Quintanilla F, 2019)



*Ilustración 1 Wilhelm Conrad Röntgen sosteniendo un tubo de Rayos X en su laboratorio en 1896.*

En el momento de interponer los diferentes objetos, Röntgen se asombraba de visualizar la espectral sombra de los huesos y tejidos blandos de sus propias manos en la pantalla fluorescente. También comprobó que algunos metales, especialmente platino y plomo, producían sombras en la pantalla, que además pudo registrar gráficamente utilizando láminas fotográficas. Empezó a ser claro para Röntgen que ésta era una nueva forma de luz, invisible para el ojo y que nunca había sido observada o registrada. Así fueron descubiertos los rayos X y nació la radiología. En las siete semanas siguientes Röntgen permaneció recluido en su laboratorio, concentrado enteramente en un gran número de experimentos planeados cuidadosamente. Una tarde, Röntgen persuadió a su esposa de ser objeto de un experimento. Le colocó la mano en una placa fotográfica e hizo una exposición de quince minutos. En la placa revelada aparecieron claramente los huesos de su mano, dentro de la sombra oscura de los tejidos blandos circundantes y también los anillos que llevaba puestos. (Ulloa Guerrero, 1995)



*Ilustración 2 Primera radiografía del cuerpo humano. La mano corresponde a Berta, la esposa de Röntgen.*

### *La radiología aplicada en medicina*

La radiología médica es una rama de la medicina que utiliza los Rayos X para diagnóstico (radiodiagnóstico) o para el tratamiento (radioterapia) de las distintas enfermedades.

A continuación, daremos una breve descripción de las distintas áreas donde aplica nuestra labor como técnicos radiólogos.

*Radiología convencional:* las imágenes convencionales generalmente conocidas como radiografías, se producían a través de una combinación de radiación ionizante y luz que incide sobre una superficie fotosensible, lo que, a su vez, genera una imagen latente que después se procesa para hacerse visible. (Herring, 2020).

Inicialmente, el procesado de la placa se efectuaba en un cuarto oscuro que contenía bandejas con diversas sustancias químicas, posteriormente, las placas se colgaban, literalmente hasta su secado. (Herring, 2020).



*Ilustración 3 cuarto oscuro donde se revelaban manualmente las imágenes.*



*Ilustración 4 secado de películas radiográficas.*

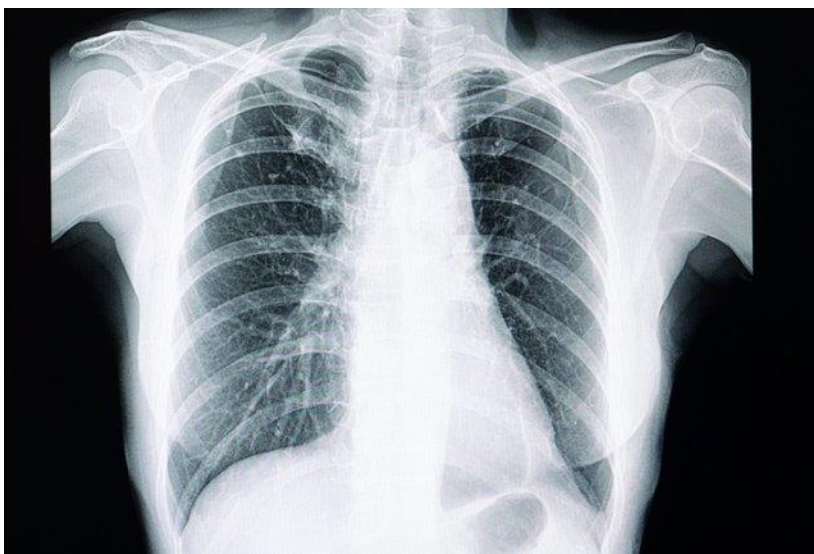
Finalmente apareció la radiografía digital, en la que la placa fotográfica fue sustituida por un chasis o lamina fotosensible que podía ser procesada por un dispositivo lector electrónico y la imagen resultante podía almacenarse en formato digital. Este procesamiento electrónico ya no necesitaba de un cuarto oscuro para revelar la película. Se podían almacenar una infinidad de imágenes en el espacio de un disco duro de un servidor informático. Y, lo más importante, las imágenes las podía ver cualquier persona autorizada en cualquier parte del mundo. Los estudios se conservan en los servidores en los que era posible archivar las imágenes para su uso posterior y desde los que podían transmitirse a otros en los que podían almacenarse. Este sistema se denominó PACS (Picture Archiving, Communications and Stronge, Sistema de archivo, comunicación y almacenamiento de imágenes). (Herring, 2020)



*Ilustración 5 Sala de radiología*

El técnico hace ingresar al paciente a la sala o consultorio donde se lo interroga brevemente acerca del tipo de práctica que se tiene indicada y sobre los motivos que lo llevaron a concurrir. Se le indica ubicarse en el cambiador / vestidor de la sala. De ser mujer en edad de fertilidad, se la interroga respecto a si está embarazada o cree estarlo. En caso de estarlo se cerciora que el estudio requerido está justificado desde el mayor beneficio médico que se obtendrá versus el daño que se ocasionará debido al efecto biológico de las radiaciones ionizantes y procederá a indicarle sobre como deberá colocarse la protección respectiva. Luego se le indica que debe desvestirse o no, sacarse todos los elementos metálicos, colgantes, accesorios de vestir y ropa interior (según la región a estudiar) y que debe ponerse el camisolín con la apertura hacia atrás. El operador del equipo se encarga de acomodarlo conforme el estudio solicitado, lo que puede implicar moverlo mediante comandos con frenos

electromagnéticos, deslizando, arrastrando, basculando o girándolo. Va en búsqueda del paciente, a quien hace pasar a la sala o consultorio de examinación y le indica (y ayuda) cómo posicionarse. Camina hacia la sala del comando del equipo, toma un chasis radiográfico y se dirige hacia el mural, mesa plana de paciente o carro seriográfico. Coloca el mismo en una bandeja autoajustable y la corre hacia adentro nuevamente. Todo este proceso hasta aquí implica que el paciente deambule, esté lúcido y no postrado o impedido de movimientos o desplazamientos físicos. Caso contrario, se produce el empuje – arrastre de camilla o silla de ruedas y traspaso del paciente a la mesa plana o posicionamiento en silla. (Ministerio de Trabajo, 2018)



*Ilustración 6 Radiografía simple de tórax postero anterior.*

**Tomografía Computada:** Mediante el uso de un armazón o gantry en el que se coloca un haz rotatorio de rayos X y múltiples detectores en diferentes configuraciones (los cuales también rotan de manera continua alrededor del paciente), junto con complicados algoritmos informáticos para el procesamiento de datos, es posible formatear un elevado número de imágenes bidimensionales (cortes 2D) en múltiples planos. El escáner de TC está conectado a un ordenador que procesa los datos mediante diversos algoritmos para producir imágenes de calidad diagnóstica. Una imagen de TC está formada por una matriz de miles de cuadrados de pequeño tamaño denominados píxeles, cada uno de los cuales tiene asignado un número TC de -1000 a +1000 medidos en unidades Hounsfield (UH). (Herring, 2020)

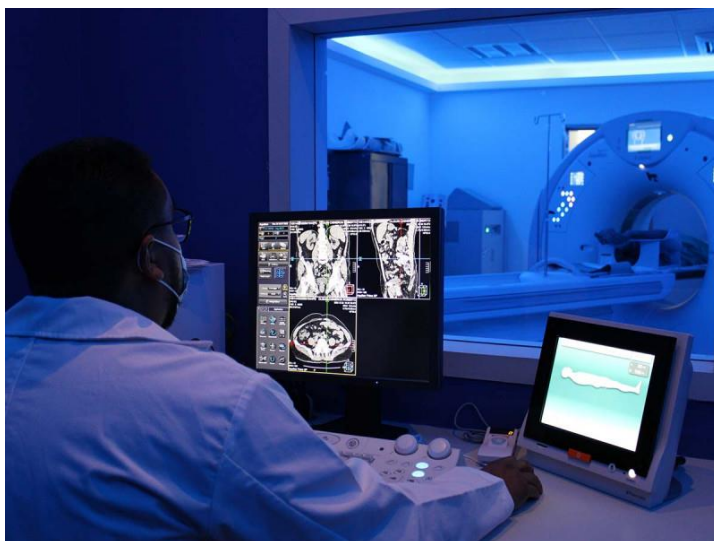
El número TC varía en función de la densidad del tejido estudiado y es una medida de la cantidad de absorción de radiación X por los tejidos en cada punto de la exploración. Por convención, al aire se le asigna un número Hounsfield de -1000 UH y al hueso, un número de

400 a 600 UH. Las UH de la grasa oscilan de -40 a -100 UH, el agua es 0 UH y los tejidos blandos de 20 a 100 UH. (Herring, 2020)

Gracias a la adquisición volumétrica de datos, las imágenes de TC pueden mostrarse en cualquier plano: axial, sagital o coronal. Los datos volumétricos son una serie de secciones delgadas que pueden integrarse para obtener una reconstrucción tridimensional (3D)



*Ilustración 7 Sala de tomografía. Equipo de tomografía*



*Ilustración 8 Sala de control de imágenes tomográficas*



*Ilustración 9 Imágenes tomográficas de encéfalo, corte axial, sagital en ventana de partes blandas y coronal en ventana ósea.*

**Resonancia Magnética:** La RM utiliza la energía potencial almacenada en los átomos de hidrogeno del organismo. Los átomos son manipulados por campos magnéticos muy intensos y por pulsos de radiofrecuencia que producen los niveles necesarios de energía de localización y de energía con especificidad tisular para que sofisticados programas informáticos generen imágenes bidimensionales o tridimensionales -2D o 3D-. (Herring, 2020)

La RM no utiliza radiación ionizante y permite obtener un contraste mucho mayor entre los distintos tipos de tejidos blandos en comparación con la TC. La RM se usa con mucha frecuencia en el ámbito de la imagen neurológica y es especialmente útil para la visualización de tejidos blandos como los músculos, los tendones y los ligamentos.



*Ilustración 10 Resonador Magnético*



*Ilustración 11 Imágenes de resonancia lumbar.*

**Fluoroscopia:** Es una modalidad en la que se utiliza radiación ionizante para visualizar en tiempo real el cuerpo humano, de tal modo que es posible observar cambios de posición en tiempo real de los huesos y articulaciones y la localización y el trayecto en el aparato gastrointestinal, el tracto genitourinario y los vasos sanguíneos de agentes de contraste yodados o de bario administrados externamente. Las imágenes pueden visualizarse en pantallas de video y pueden capturarse como una serie de imágenes estáticas o como imágenes en movimiento. La fluoroscopia precisa una unidad de rayos X con un equipamiento especial que permita el movimiento controlado del tubo de rayos X así como el sensor de imágenes y del paciente, para encontrar la mejor proyección que muestre la parte del cuerpo que se esté estudiando. (Herring, 2020)

Dentro de esta modalidad de estudio tenemos, el uso del arco en C portátiles en quirófanos, equipos de arco en C en salas de hemodinamia, y seriógrafos.



*Ilustración 12 Sala de Hemodinamia*



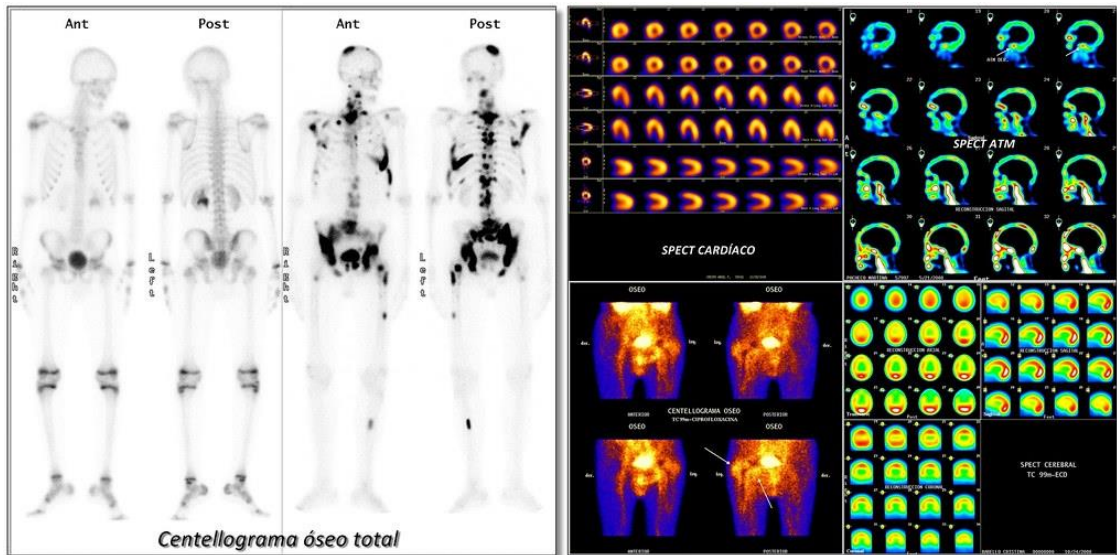


*Ilustración 13 Seriógrafo.*



*Ilustración 14 Arco en C.*

**Medicina nuclear:** Los estudios por medicina nuclear se centran más en evaluar la actividad fisiológica que la anatomía. Las moléculas radioactivas se combinan con otros compuestos para formar radiofármacos, que se administran por vía oral o intravenosa. Los radiofármacos son diseñados con el objetivo de que se unan a células específicas de determinados órganos o sean captados por ellas, y su radioactividad se registra mediante una gammacámara externa. Se pueden detectar alteraciones patológicas como “zonas calientes” o de menor actividad, conocidas como “zonas frías”. (Cochard, 2014)



*Ilustración 15 imágenes de estudio donde se muestra cómo y dónde actúan los radiofármacos*

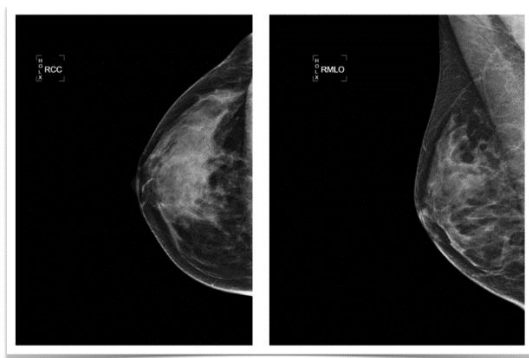
**Mamografía:** La mamografía es un estudio radiológico que consiste en obtener imágenes de la estructura de las mamas mediante su exposición a dosis bajas de rayos X. El resultado son dos imágenes de cada glándula mamaria, una en posición frontal y la otra en oblicuo lateral. Las imágenes obtenidas sirven para estudiar la anatomía de las mamas y detectar en ellas alteraciones, las cuales pueden tener diversos tamaños y estructuras.

El uso de las mamografías en los despistajes de cáncer de mama permite realizar un diagnóstico temprano de la enfermedad, de esta forma, las pacientes podrán ser sometidas a tratamientos quirúrgicos no mutilantes y, además, tendrán más oportunidades de curación.

La tecnología de los métodos mamográficos, al igual que otros métodos de radiodiagnóstico, ha mejorado. Actualmente los mamógrafos cuentan con ánodos giratorios de molibdeno, filtros de molibdeno y rhodio, focos finos de 0,1 y 0,3 mm todo esto permite una emisión de rayos X de baja energía. Por otro lado, las películas actuales son de grano fino y elevada densidad, para obtener imágenes de alta resolución. Los equipos cuentan con pantallas reforzadoras, y las películas son ultrasensibles a la luz y radiación para obtener imágenes adecuadas en el menor tiempo y reducir así la dosis y el tiempo de exposición a los rayos X. Los mamógrafos digitales usan detectores electrónicos fosforescentes o de selenio. Todos los mamógrafos cuentan con células fotosensibles que calculan la dosis de exposición para obtener una imagen perfecta y no repetir la toma. (Guerrero, 2011)



*Ilustración 16 Mamógrafo digital*



*Ilustración 17 Mamografía de mama derecha en incidencia craneocaudal (RCC) y medio lateral oblicua (RMLO)*

**Radiología veterinaria:** Al igual que en la medicina humana, los médicos veterinarios hacen uso de la radiología para generar un diagnóstico para sus pacientes y propietarios. Por tal motivo es de mucha importancia conocer y obtener los conocimientos de la anatomía en los pequeños animales, para poder dar un concepto radiológico certero. (Luis Fernando González Ávila, 2022)



*Ilustración 18 Sala de equipo de rayos en veterinaria.*

*Radiología forense:* La radiología forense es una forma de necropsia no invasiva, donde se utilizan métodos diagnósticos como los rayos X, tomografías computarizadas, ecografías y resonancias magnéticas, los cuales ayudan a dar soporte al dictamen forense de forma veraz y brinda información valiosa para ayudar al médico legista a tener resultados confiables y rápidos, dependiendo el caso, tipo de estudio, tipo de cadáver y teniendo en cuenta los elementos materiales probatorios, evidencias físicas, los cuales deben ser materiales inalterables y tener una cadena de custodia para mantener su integridad, además de complementar con los métodos de identificación como indiciaria, fehaciente, comparación fotográfica y métodos radiológicos, todos estos procesos ayudan al éxito de una investigación judicial, cabe resaltar que para el desarrollo de estos estudios radiológicos se deben tener en cuenta las normas de bioseguridad y radioprotección, y con los criterios y principios de humanización. (Astudillo, 2020)



*Ilustración 19 Imágenes de radiología forense y reconstrucción tomográfica 3D*

*Radio-física sanitaria:* Es el organismo regulador del uso de radiaciones ionizantes y no ionizantes. El mismo se ocupa de generar y hacer cumplir las normas que velan por la radioprotección del paciente y del operador.

Entre sus funciones y objetivos están las de realizar la evaluación y vigilancia de fuentes de radiación, trabajar en educación radiosanitaria, elaborar normas, establecer pautas para la optimización y diseño de instalaciones de fuentes de radiación y aplicar la física médica para asegurar la protección radiológica en radiodiagnóstico. (Gobierno de Santa Fe - portal., s.f.)



*Ilustración 20 Cartelería para señalar el uso obligatorio de elementos de protección personal y monitoreo.*

**Densitometría Ósea:** La osteoporosis es una patología frecuente, a menudo silente, e implica un riesgo aumentado de fracturas con mínimo trauma. Esta patología constituye un problema de salud pública, dado su prevalencia y los costos asociados. A nivel global se ha estimado que aproximadamente la mitad de las mujeres mayores de 50 años y 1 de cada 5 hombres, sufrirán una fractura osteoporótica a lo largo de su vida.

La densitometría ósea (DO) permite la medición de la densidad mineral ósea (DMO) en diferentes partes del esqueleto, con el objetivo de realizar el diagnóstico de osteoporosis, predecir el riesgo de fractura, tomar decisiones terapéuticas y evaluar la respuesta a tratamiento.

Existen diferentes métodos de evaluación de la DMO, como la absorciometría de doble energía de rayos X (DXA), el más usado, tomografía computada de alta resolución (QCT), ultrasonido cuantitativo (QUS), entre otros. El principio básico de la tecnología DXA es la medición de tejidos vivos a través de un haz de rayos X de dos niveles de energía diferentes, lo que dependerá de los tejidos atravesados y de la energía del haz de radiación, siendo detectados por un sensor ubicado en el extremo opuesto del paciente. Los sistemas DXA consideran dos tipos de tejidos: hueso y tejidos blandos. La intensidad residual del haz de rayos X medida en el detector, se compara con la densidad conocida de los valores de referencia del equipo. (Barberán M., Marcela, Campusano M., Claudia, Trincado M., Patricio, Oviedo G., Sofía, Brantes G., Sergio, Sapunar Z., Jorge, Canessa, José, Cid, Pía, Escobar, Freddy, Eugenin, Daniela, Florenzano, Pablo, Gajardo, Héctor, González, Gilberto, Illanes, Franc, 2018)

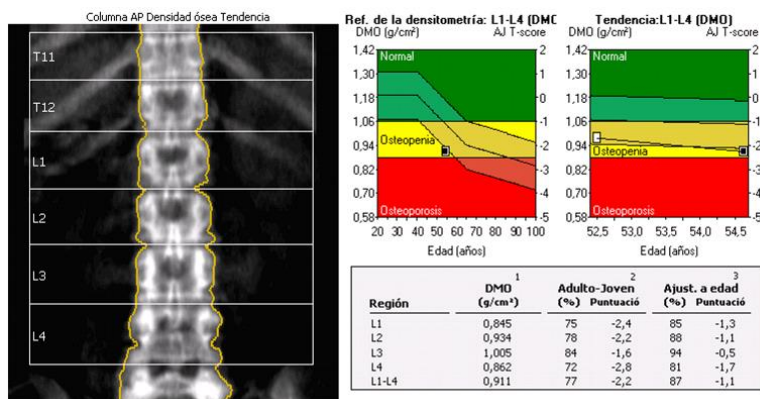


Ilustración 21 Estudio de densitometría ósea, zona lumbar.

**Radiología Dental:** La ortopantomografía o radiografía panorámica es una de las herramientas diagnósticas más utilizadas por los odontólogos en la práctica clínica regular. La técnica permite una visualización conjunta del maxilar y la mandíbula en una sola placa basándose en la combinación de la radiografía con haz de hendidura y los principios de la tomografía.

Entre sus ventajas está el bajo costo, lo cual permite su uso masivo como herramienta diagnóstica y epidemiológica, su relativo bajo nivel de radiación y su considerable poder de resolución, el cual depende de la correcta posición del paciente y de las estructuras que se desean visualizar.

Desde la introducción de las técnicas digitales en la radiografía intra y extra oral, se han logrado importantes avances en la mejoría de definición y resolución de la imagen, incluso reduciendo el tiempo de exposición a los rayos X y con el ello el riesgo a un daño acumulativo.

Debido a su capacidad para proyectar completamente las estructuras óseas maxilofaciales, tanto la radiografía panorámica convencional como la técnica digital se han utilizado con fines clínicos en el diagnóstico y también para la investigación. En este último aspecto, el uso de la radiografía panorámica ha permitido una amplia caracterización de estructuras anatómicas e incluso de procesos fisiopatológicos, facilitando que el clínico posea un mayor y mejor conocimiento del territorio estomatognático. (Fuentes, Ramón, Arias, Alain, & Borie-Echevarría, Evelyn, 2021)



*Ilustración 22 Radiografía panorámica dental.*

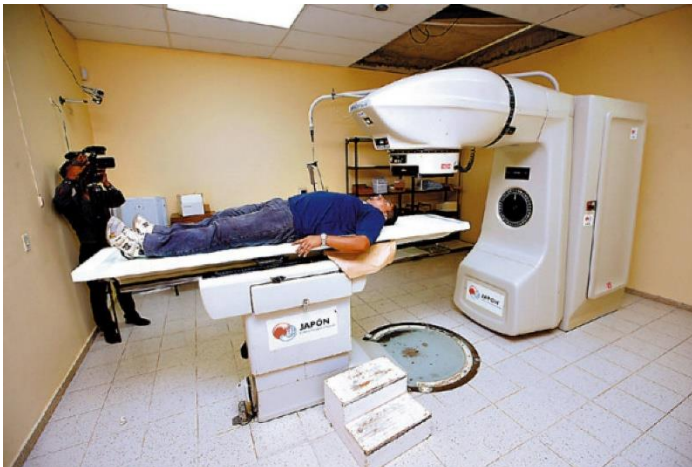
**Radioterapia:** La radioterapia es una de las principales modalidades de tratamiento médico en las enfermedades de tipo oncológico, con intención curativa o con intención paliativa. Hace uso de las radiaciones ionizantes por las sustancias radiactivas o por aparatos capaces de generarlas. La interacción de las radiaciones ionizantes con las células del tejido vivo provoca alteraciones en ellas, ya sea provocando su muerte o bien alterando su normal funcionamiento. En el caso de las células tumorales se puede conseguir su destrucción si se suministran niveles altos de radiación. La radioterapia intenta depositar una dosis de radiación determinada en el tejido tumoral que propicie la curación o la paliación de la enfermedad. Para irradiar el volumen tumoral, hay que irradiar inevitablemente también en mayor o menor medida, otras zonas corporales sanas. El objetivo de la radioterapia es conseguir una dosis de radiación suficiente en el volumen tumoral, limitando al máximo la dosis que puedan recibir otros tejidos u órganos sanos. Todo tratamiento será individualizado según las características de cada paciente y su enfermedad. Una planificación previa en la que se intenta que la diferencia entre la probabilidad de control tumoral y la probabilidad de complicaciones en tejidos no tumorales sea la máxima posible. Es importante que el beneficio potencial para el paciente sea siempre mayor que el detrimento que provoquen los posibles efectos secundarios en los tejidos sanos no tumorales.

La radioterapia externa, también llamada teleterapia, consiste en irradiar “a distancia” los volúmenes tumorales o volúmenes blanco. Es decir, el foco de radiación se sitúa en un punto exterior al paciente. Se emplean máquinas generadoras de radiación de alta energía como son los aceleradores de electrones o ciertos equipos de rayos X, aunque también se utilizan fuentes radiactivas como el cobalto 60.

La braquiterapia consiste en irradiar los volúmenes blancos mediante fuentes radiactivas que se colocan dentro del propio tejido tumoral, o al menos en contacto o adyacentes a él. Esto requiere normalmente de una intervención quirúrgica, más o menos invasivo. La dosis de radiación queda concentrada en el volumen blanco, recibiendo el resto de tejidos una dosis considerablemente menor de la que recibirían con la aplicación de radioterapia externa. A la braquiterapia se la conoce también como radioterapia interna. (Fernández, 2016)



*Ilustración 23 Equipo de aceleración lineal.*



*Ilustración 24 Equipo de bomba de cobalto 60.*

**Ecografía:** Para producir las imágenes, las sondas de ecografía utilizan energía acústica con una frecuencia superior a la audible por el ser humano, en lugar de rayos X como la radiología convencional o la TC.

Una sonda o transductor ecográfico genera y registra las señales ecográficas. Un ordenador incorporado en el propio equipo procesa la señal en función de sus características.



Las imágenes ecográficas se generan digitalmente y pueden almacenarse en forma estática o como una película (o cine).

Dado que en la ecografía no se utiliza radiación ionizante, este método es especialmente útil para la realización de estudios de imagen en mujeres en edad fértil, en mujeres embarazadas y en niños. (Herring, 2020)



*Ilustración 25 Equipo de ecografía.*

#### ***Diagnóstico por imagen. Un recorrido histórico***

*Segunda revolución industrial (1850-1914):* Esta nueva época de cambios requirió de mucha experimentación y generó una revolución científica con investigación en numerosos campos de la ciencia. Es precisamente aquí, y por causalidad que durante el estudio del fenómeno eléctrico que Wilhelm Röntgen (1845-1923) descubrió los rayos X que originaron una nueva especialidad médica la cual se ha diversificado hasta nuestros días y que ha transformado la práctica médica. (GÁLVEZ, 2013)

A finales de la segunda revolución industrial sucede un acontecimiento que años después iba a contribuir al desarrollo de otra técnica de imágenes. El 14 de abril del 1912, el trasatlántico británico Titanic se hundió en su viaje inaugural desde Southampton a Nueva York al chocar con un iceberg. La muerte de más de 1.500 personas hizo pensar que era necesario desarrollar una tecnología que permitiera detectar objetos bajo el agua, idea que posteriormente deriva en el origen de la ecografía. (GÁLVEZ, 2013)

Entre 1895 y el año 1914 se obtuvieron los primeros avances en la producción de equipos de radiología convencional, como los dispositivos para limitar el haz de rayos X, las rejillas evitar la dispersión y las mesas móviles. (GÁLVEZ, 2013)

*Primera guerra mundial (1914-1918):* En este periodo se lograron algunos avances, como la utilización de equipos portátiles de rayos X desarrollados por Marie Curie que eran de utilidad para la visualización de estructuras óseas y localización de fragmentos de bala. Apareció además la primera película radiológica de doble capa que permitió mejorar la imagen y reducir la dosis de radiación. (GÁLVEZ, 2013)



*Ilustración 26 Marie Curie en su laboratorio*



*Ilustración 27 Primeros equipos portátiles*

*Los años '20:* En el año 1926 apareció el primer equipo dual que permitía realizar tanto radiografías como radioscopías. Desde el punto de vista de la radioprotección a mediados del 1920 aparecieron las primeras medidas de radiación con la invención de los dosímetros para

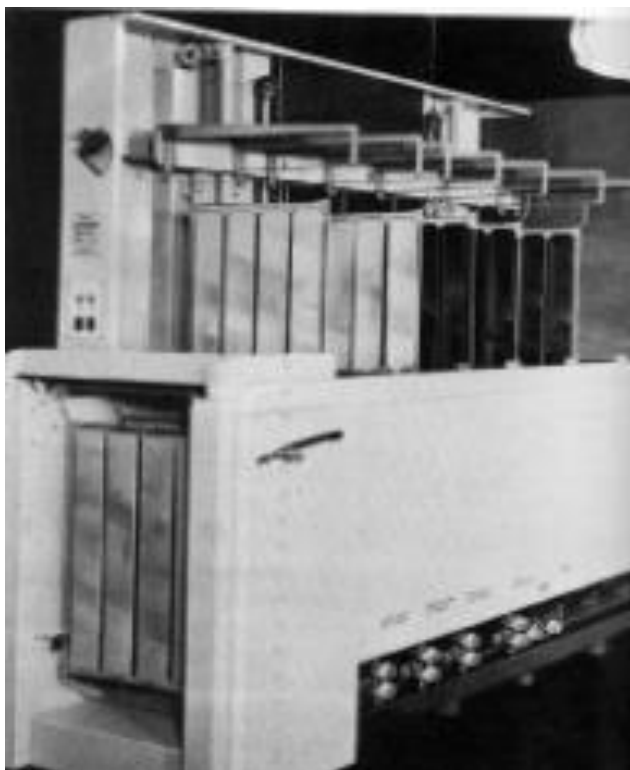
personas y los “Roentgenómetros” que median la radiación invisible, emitida por los equipos (GÁLVEZ, 2013)

*Los años '30:* A mediados de los años 30 se estandarizó el uso de las imágenes de foto-fluorografía, inventada por Manuel Abreu en 1918, médico radiólogo brasileño que fueron de mucha utilidad para el control de la tuberculosis. (GÁLVEZ, 2013)

*Los años '40:* Se inventa el intensificador de imágenes que aumenta 1000 veces la luminosidad de la fluoroscopia. Además, aparece la primera reveladora automática que requería de al menos 40 minutos para procesar una placa. (GÁLVEZ, 2013)



*Ilustración 28 Primer intensificador de imágenes de Rayos X*



*Ilustración 29 Primera reveladora automática*

George Ludwig (1922-1973) a finales de los años 40 fue el primer científico en aplicar ondas de ultrasonido con fines médicos en el cuerpo humano. Sin embargo, se considera al británico John Wild (1914-2009) como padre del ultrasonido, debido a que el 1949 fue el primero en hacer mediciones de la pared del intestino. (GÁLVEZ, 2013)



*Ilustración 30 Primer equipo de ultrasónico creado por el Dr. George Ludwig*

*Los años '50:* En la radiología se logran muchos avances, principalmente en las áreas destinadas a acortar los tiempos de exposición para eliminar los artefactos de movimiento y disminuir la radiación sobre el paciente. Mejorar los equipos de planigrafía y equiparar la potencia de los equipos portátiles. (GÁLVEZ, 2013)

*Los años '60:* La década del 60 se considera como un periodo de consolidación y refinamiento del equipamiento radiológico convencional, desarrollándose los primeros equipos de fluoroscopia telecomandados. En el 1962 y después de los años de trabajo en la Universidad de Colorado, Joseph Holmes (1902-1982), William Wright (1926-2008) y Ralph Meyerdirk (1925-2004) crearon el primer ecógrafo modo B. Wright y Meyerdirk dejaron la Universidad para fundar Physionic Engineering Inc., que lanzó en 1963 el primer ecógrafo comercial modo B. A fines de 1960 en la Universidad de Washington, el Dr. Gene Strandness (1928-2002) conduce la investigación de la utilización del Ultrasonido Doppler para el diagnóstico de enfermedades vasculares, desarrollando posteriormente la tecnología para unir las imágenes Doppler con el modo B y ver las estructuras vasculares en tiempo real. (GÁLVEZ, 2013)

*Los años '70:* Este es el momento en que comienza el paso desde la tecnología analógica a digital y permitió la aparición de dos nuevas técnicas de imágenes durante este periodo, la tomografía computada y la resonancia magnética.

En esta década aparecen los primeros convertidores analógicos digitales que permiten contar con el primer equipo de fluoroscopia digital. Aparecen además las primeras reveladoras automáticas que se pueden utilizar con luz natural. Consisten en impresoras con películas selladas que se cargan sin problemas, por lo que ya no son necesarias las cámaras oscuras, sin embargo, se siguió utilizando el revelado húmedo.

El primer tomógrafo computado clínico se instaló en el Hospital Atkinson Morley de Londres en el 1972, el cual era utilizado sólo para imágenes cerebrales. Las primeras imágenes tomográficas de abdomen se obtuvieron en 1975.

En el año 1971 el Dr. Raymond Damadian (1936) publicó el primer trabajo de resonancia magnética que permitía distinguir tejido tumoral del normal in vivo utilizando resonancia magnética debido a que tenían distintos tiempos de relajación (GÁLVEZ, 2013)

*Los años '80:* En los 80 se producen pocos progresos en las técnicas de radiología convencional, sin embargo, comienza una nueva revolución por la entrada de la radiología digital estática.

Los detectores de radiografía digital fueron desarrollados a mediados de los años 80, sin embargo, las imágenes de radiología digital no fueron una realidad hasta principios de la siguiente década.

La ACR (American College of Radiology) y la NEMA (National Electrical Manufacturers Association) se reunieron en 1983 para consolidar un estándar de visualización, impresión, almacenamiento y transmisión de las imágenes médicas conocido como protocolo DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine). La primera versión del protocolo se publicó en el año 1985 y se ha ido actualizando periódicamente hasta nuestros días. Esto ha permitido la integración de los equipos, servidores, estaciones de trabajo e impresoras de múltiples marcas dentro de un sistema de almacenamiento y comunicación PACS (Picture Archiving and Communication System). (GÁLVEZ, 2013)

*Los años '90:* Durante esta década se produjeron dos tecnologías de radiología digital, la radiografía computada (CR, Computed Radiography) y la radiografía digital directa (DR, Digital Radiography).

La radiografía computada (CR, Computed Radiography), introducida a comienzo del 1990 es similar a la radiografía convencional, sólo que en vez de una placa radiológica utiliza un casete que actúa como sensor de rayos X, hecho con material fotoestimulante que almacena la información hasta que posteriormente es “revelado” un lector láser (CR reader) que descifra y digitaliza la imagen. Posteriormente la imagen digital puede ser visualizada y manipulada cambiando el brillo, contraste o aumentar el tamaño de un área que nos interesa. Obviamente esto hace innecesario contar con una “luz fuerte” o nuestra característica lupa en la sala de informe.

Otra de las ventajas importantes de las radiografías digitales es que no se usan las placas radiológicas evitando la producción de desechos químicos que inevitablemente los laboratorios de radiología producían.

Además, las imágenes digitales requieren menos radiación para producir un contraste similar a las radiografías convencionales.

Otras de las ventajas es la posibilidad de contar con una presentación inmediata del resultado, eliminando el costo del procesamiento de las placas. (GÁLVEZ, 2013)

La radiología digital directa emplea como receptor de rayos X un captador rígido habitualmente conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere

ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen.

Funciona con sensores fotosensibles similares a los de las cámaras fotográficas digitales. Puesto que estos sensores se estimulan con luz y se deteriorarían al ser expuestos a rayos X, el receptor o captador de estos sistemas consta de otros dos componentes, además del sensor.

La primera capa, el escintilador, se encarga de transformar los rayos X en luz. Una pequeña cantidad de radiación atraviesa el escintilador sin ser convertida en luz, por lo que una segunda capa compuesta por fibra óptica u otros materiales evita la penetración de los rayos X hasta el sensor y por tanto su deterioro.

El sensor está formado por una estructura de celdillas o píxeles fotosensibles capaces de almacenar fotones, y que convierten la señal luminosa que reciben en una señal eléctrica de intensidad proporcional. Esta señal eléctrica es enviada a un conversor analógico digital o DAC que, como su propio nombre indica, transforma la señal analógica (eléctrica) en una digital (basada en un código binario). De este modo, la señal luminosa que recibe cada píxel del sensor será convertida en un valor formado por ceros y unos, y este valor será interpretado como un determinado nivel de gris. La unión de todos los puntos grises correspondientes a los distintos píxeles generará finalmente una imagen. (BARBIERI PETRELLI, FLORES GUILLÉN, & ESCRIBANO BERMEJO, 2006)

*Los 2000:* Las técnicas de tomografía computada y resonancia magnética avanzaron hacia equipos de tomografía más rápidos y con menos radiación y resonadores más poderosos.

Paul Lauterbur y Peter Mansfield obtuvieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en el año 2003 por “Sus descubrimientos con respecto a las imágenes de Resonancia Magnética”.

En este momento comenzó la controversia por parte de Raymond Damadian quien no fue incluido en el galardón por el comité del Nobel y publicó anuncios a toda plana en el New York Times, Washington Post y Los Ángeles Times bajo el título de “La vergonzosa injusticia que debe ser corregida”. A pesar de que Lauterbur y Mansfield reconocieron que trabajaron sobre la idea de Damadian fueron ellos los que permitieron producir las primeras imágenes 2D y 3D. (GÁLVEZ, 2013)

*Tercera revolución industrial (2007 – presente):* Se estima que actualmente nos encontremos en el comienzo de una nueva revolución industrial, pero basada en el desarrollo informático el que teóricamente tendrá su mayor desarrollo en el año 2025 y que será impulsado por las energías renovables. Su extensión geográfica a diferencia de las otras revoluciones industriales se espera que abarque la mayor parte del globo terráqueo. (GÁLVEZ, 2013)



### Técnico radiólogo

El técnico radiólogo se capacita a lo largo de tres a cuatro años. Su función básica es la comprensión y el manejo de todas las variables que se necesitan para la obtención de la mejor imagen posible. Puede especializarse en campos muy diversos como: tomografía computada, resonancia magnética, ultrasonografía, intervencionismo vascular, radioterapia, medicina nuclear, radioprotección. (Dr. Tentoni)

Los técnicos radiólogos (TR) desempeñan un papel fundamental en el área diagnóstica. Son los operadores de los equipos de rayos X o resonancia, y los encargados de obtener una óptima imagen dentro de los distintos escenarios que se le presentan habitualmente en cada servicio.

Cada estudio tiene su complejidad, sumado a las variables anatómicas de cada paciente y las condiciones en las que muchas veces ellos se encuentran, como accidentes o patologías que no les permitan colaborar para el libre movimiento o comprender una consigna como el clásico de los radiólogos: *Respire hondo, mantenga el aire, no lo suelte, ¡no respire!*, hace más complejo el trabajo diario para poder lograr un buen resultado.

También el TR está preparado para trabajar a la par de los médicos e incluso ir un paso adelante que éstos, para conseguir un estudio completo sumando proyecciones o secuencias, que luego pueden ser solicitadas y en este caso, ya fueron realizadas porque el TR logró anticiparse, porque estudió cada parte anatómica del paciente y reconoció lo anómalo de este.

### Código ético

Código de ética del técnico radiólogo, aprobado por el Congreso Argentino de T.R realizado en la ciudad de Mar del Plata en el año 1987 (Dr. Tentoni)

- 1) El técnico radiólogo (T.R) debe conducirse de una manera acorde con la dignidad de su profesión.
- 2) El T.R debe brindarse con consideración a la dignidad humana, a su paciente sin tener en cuenta su sexo, raza, credo, atributos personales, status social o económico.
- 3) El T.R debe poner todo su esfuerzo para proteger a las personas de radiaciones innecesarias.
- 4) El T.R debe ejercitar y aceptar responsabilidades en la ejecución de sus servicios profesionales.
- 5) El T.R debe proteger la privacidad del paciente y mantener toda la información como estrictamente profesional.

6) El T.R debe usar solamente los métodos de tecnología comprobados con bases científicas.

7) El T.R no debe diagnosticar, pero es su responsabilidad hacia el paciente de proveer al médico de toda la información relativa al diagnóstico radiológico.

8) El T.R debe ser responsable de denunciar toda conducta ilegal o contraria a la ética profesional a las autoridades correspondientes.

9) El T.R debe mejorar sus conocimientos profesionales participando en actividades profesionales o educativas y compartiendo los beneficios de su investigación con sus colegas y la comunidad.

10) El T.R debe proteger al público de la información indebida y malinterpretada.

*Código de buenas prácticas en radiología*

POSICIONES RADIOLÓGICAS Y CORRELACIÓN ANATÓMICA 5TA

EDICIÓN – BONTRAGER

*Ética profesional y cuidados del paciente*

El radiólogo es un miembro importante del equipo de salud y es responsable del examen radiológico del paciente. Esta responsabilidad incluye el cumplimiento de un código de ética. El mismo establece las reglas de conducta aceptables con respecto al prójimo, definidas para una determinada profesión.

*Código de ética de CAMRT (Canadian Association of Medical Radiation Technologists):* Esta asociación reconoce su obligación de identificar y promover normas profesionales ejemplares de práctica, conducta y desempeño. El cumplimiento de estas normas es responsabilidad personal y profesional de cada uno de sus miembros. Este código de ética exige que los miembros de la Asociación:

- Brinden atención con dignidad y respeto hacia todos los individuos, independientemente de la raza, la nacionalidad, o grupo étnico, el color, el sexo, la orientación sexual, la religión, la edad, el tipo de enfermedad o el estado mental o físico;
- Ganen la confianza del público mediante una competencia y una conducta profesionales ejemplares;
- Lleven a cabo todos los procedimientos y exámenes según las normas de seguridad vigentes para radiaciones, donde sean aplicables;
- Ejecuten solo los procedimientos para los que están calificados o para los que hayan sido autorizados por autoridades competentes, siempre que el miembro haya recibido

un entrenamiento hasta adquirir un nivel de competencia aceptable en estos procedimientos;

- Practicar solamente aquellas disciplinas de radiología médica en las cuales está certificado por la Asociación y es competente;
- Reconocer que, aunque el paciente debe obtener información diagnóstica de su médico, una opinión expresada a otro profesional de la salud con relación a los resultados de un procedimiento o un examen, puede contribuir al diagnóstico y al tratamiento;
- Reconocer y respetar el carácter confidencial de toda información adquirida durante el contacto con el paciente, salvo cuando esa información sea requerida por la ley o necesaria para el tratamiento del paciente;
- Cooperar con otros profesionales de la salud;
- Contribuir con el arte y la ciencia de la radiotecnología médica y participar en los asuntos de la asociación en forma responsable y profesional.

(Bontrager, 2004)

*Códigos de ética de la ASRT (American Society of Radiologic Technologists) y el ARRT (American Registry of Radiologic Technologists)*

- El técnico radiólogo debe conducirse en forma profesional, responder a las necesidades del paciente y colaborar con colegas y asociados para brindar una atención de calidad.
- El técnico radiólogo actúa para promover el principal objetivo de la profesión: brindar servicios a la humanidad con total respeto por la dignidad del ser humano.
- El técnico radiólogo proporciona cuidados y servicios no restringidos por causas relacionadas con características personales ni la naturaleza de la enfermedad, sin discriminación, en cuanto al sexo, la raza, la religión, el credo o el nivel socioeconómico.
- El técnico radiólogo practica una disciplina basada en conocimientos y conceptos teóricos, utiliza equipos y accesorios compatibles con los fines para los cuales fueron concebidos, y emplea procedimientos y técnicas en forma apropiada.
- El técnico radiólogo evalúa situaciones, procede con cuidado, discreción y prudencia, asume la responsabilidad por las decisiones profesionales adoptadas y actúa de la manera más conveniente para el paciente.
- El técnico radiólogo actúa como un agente observador y comunicador a fin de obtener información pertinente que contribuya al diagnóstico y el tratamiento del paciente y

reconoce que la interpretación y el diagnóstico están fuera del alcance de sus actividades profesionales.

- El técnico radiólogo utiliza equipos y accesorios, emplea técnicas y procedimientos, presta servicios de acuerdo con normas de práctica aceptadas y cuenta con experiencia para reducir el mínimo la exposición al paciente, de sí mismo y de otros profesionales de la salud, a las radiaciones.
- El técnico radiólogo practica una conducta ética apropiada a la profesión y protege el derecho del paciente a una tecnología radiológica de calidad.
- El técnico radiólogo respeta la confianza depositada en él durante su práctica profesional, respeta el derecho del paciente a la privacidad y revela la información confidencial solo cuando se lo requiere la ley para proteger el bienestar del individuo de la comunidad.
- El técnico radiólogo se esfuerza permanentemente para incrementar sus conocimientos y aptitudes participando en actividades de educación continuada y profesionales, compartiendo el conocimiento con otros colegas e investigando aspectos nuevos e innovadores de la práctica profesional. (Bontrager, 2004)

## Licenciatura en producción de bioimágenes

### *Ordenanza 1448*

En ocasión del 21° Congreso Mundial de Radiología, se instó a todos los países miembros a bregar por la instauración de Licenciaturas en Tecnologías Médicas del Diagnóstico por Imágenes.

No existen dudas que las tecnologías actualmente involucradas en el diagnóstico por imágenes y su futuro desarrollo, exigen del responsable en la obtención de imágenes una formación de grado que le otorgue posibilidad de aprovechar de manera inteligente los nuevos desarrollos.

La formación de Técnicos Radiólogos, es de nivel superior no universitario o universitario según las regiones del país. En todo el mundo inclusive en países vecinos como Chile y Brasil se están dictando cursos de grado (licenciaturas). (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional Bahía Blanca, s.f.)

### *Perfil del graduado*

El graduado será un profesional experto en la aplicación clínica de las tecnologías involucradas en el diagnóstico por imágenes, lo que implica responsabilidad y solvencia para el trabajo interdisciplinario en las siguientes funciones:

*Asistencia y servicio:* Realizar funciones de jefatura técnica en servicios de diagnóstico por imágenes en centros oficiales o privados. Dirigir áreas administrativas de centros de diagnóstico por imágenes oficiales o privados. Efectuar estudios de alta complejidad en diagnóstico por imágenes en compañía del médico especialista. Desempeñarse en empresas proveedoras de equipos como técnicos de aplicaciones o como gerentes de producto.

*Docencia:* Dirigir escuelas o carreras, cursos de especialización o perfeccionamiento en relación con los equipamientos de diagnóstico por imágenes.

*Investigación:* En las distintas áreas de acción de los equipos de diagnóstico por imágenes. En aplicación de nuevas tecnologías en el área.

*Asesoría y consulta:* En diseño y planificación de servicios de diagnóstico por imágenes. A hospitales o empresas médicas en la provisión, conveniencia y necesidades de equipos de diagnóstico. Asesoramiento de la industria protectora de equipamiento de diagnóstico por imágenes para el desarrollo de equipos funcionales, adecuados a las necesidades de nuestro país.

*Seguridad radiológica y tecnológica.* Normas de radio protección y bioseguridad. Normas básicas de seguridad para la manipulación de radio nucleídos. Planificación y mantenimiento de laboratorio. El licenciado en producción de bioimágenes construirá sus conocimientos a partir de dos grandes áreas (tecnológicas y médicas) ambas implicadas en la producción de imágenes para el diagnóstico. Los conocimientos que adquirirá en el área de gestión de la salud pública y de centros de atención diagnóstica, como en el conocimiento de equipos de alta complejidad médica, permiten aspirar tanto al manejo administrativo de centros especializados como a la asesoría sobre calidad, funcionamiento y comportamiento de equipos de diagnóstico.

*Alcances del título:* A partir del perfil profesional descrito, los licenciados/as en producción de bioimágenes estarán en condiciones de desarrollar las siguientes actividades bajo la responsabilidad primaria y la toma de decisiones que ejerza en forma individual y exclusiva el poseedor del título de grado con competencia reservada según el régimen del artículo 43 de la ley de educación superior:

- Planificar, implementar, ejecutar, supervisar y evaluar las técnicas de radiología.
- Aplicar las metodologías adecuadas en la preparación de los pacientes para estudios de bioimágenes de mayor complejidad.
- Planificar y realizar la producción de imágenes en las áreas de odontología, veterinaria y forense.
- Planificar, supervisar y efectuar auditorias relacionadas a la producción de bioimágenes.
- Integrar los equipos técnicos en empresas proveedoras de equipamientos específicos.
- Habilitar los servicios de prestación de producción de bioimágenes.
- Definir, establecer y participar en políticas de administración, educación e investigación.
- Planificar y coordinar actividades de evaluación con equipos interdisciplinarios en el orden epidemiológico.

(UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional Bahía Blanca, s.f.)

*Área de estudio: Ciudad de Bahía Blanca*

La ciudad de Bahía Blanca es la cabecera del partido que lleva su mismo nombre y se encuentra ubicada geográficamente al sudoeste de la provincia de Buenos Aires, siendo sus coordenadas 38° 44´ latitud sur y 62° 16´ longitud oeste. Al partido de Bahía Blanca, además de la ciudad cabecera, lo integran también las localidades de Cabildo, General Daniel Cerri e Ingeniero White. De acuerdo al último censo poblacional realizado en 2010, la población de la ciudad de Bahía Blanca asciende a 301.572 habitantes, observando un incremento intercensal relativo de 5,9% si se la compara con el censo 2001, cuando la población alcanzaba los 284.776 habitantes. (MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA, s.f.)

*Censo 2022- miércoles 18 de mayo*

Un notable repunte en el número de habitantes registró el distrito de Bahía Blanca, de acuerdo con los números provisorios del Censo 2022 realizado el último 18 de mayo y que recién se dieron a conocer este 31 de enero.

Según lo informado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), Bahía Blanca tiene 335.190 habitantes. Respecto de los 301.572 del censo previo de 2010, la suba es del 11,14 %.

Del total, 173.210 corresponden a mujeres (52,01 %) y 159.685 a hombres (47,95 %). El restante 0,04 % (123 personas) no está contemplado en ninguna de las acepciones anteriores.

En una categoría destacada por el organismo nacional, se agregó que en el partido 333.018 personas residen en viviendas particulares y que 2.171 lo hacen en unidades colectivas.

El dato total de Bahía Blanca (+11,14 %) no es menor en función de los registros de habitantes de los censos de 2001 y de 2010, en los cuales el distrito había entrado en una espiral de crecimiento apenas por encima de lo demográfico.

Mientras el país crecía —cada censo— a un ritmo promedio del 10 % y la provincia de Buenos Aires a una escala del 12 %, Bahía Blanca lo hacía al 4,62 % (en 2001, respecto de 1991, con 272.191) y al 5,89 % (en 2010, respecto de 2001, con 284.776).

En los censos anteriores (1960, 1970 y 1980) el promedio estaba por encima de la media nacional (aquel 10 %) con valores de 25,87 %; 24,74 % y 22,14 %, respectivamente.

De las ciudades consideradas importantes en el número de habitantes, Bahía Blanca era la que mostraba el menor crecimiento. Esa tendencia, ahora, ha comenzado a revertirse. (Rueda, Censo 2022: Bahía Blanca duplicó un porcentaje de crecimiento que parecía instalado, 2023)

#### *Población rural*

La población rural ha ido disminuyendo como resultado de la expulsión de población hacia la ciudad cabecera; de acuerdo al censo poblacional 2001 la población rural del Partido de Bahía Blanca ascendía solo a 1.627 personas.

En dicho ámbito predominan las actividades agrícola-ganaderas, las que se realizan de forma extensiva (el 25 % de la superficie rural se destina al cultivo de trigo, avena, girasol, maíz y sorgo en tanto que la producción ganadera se realiza en el 75% restante) y no presentan una importancia destacada desde el punto de vista económico.

Existen también algunas actividades practicadas en forma intensiva (horticultura, criaderos de aves y ponedoras).

#### *Sistema de Salud*

El sistema de salud del Partido de Bahía Blanca está compuesto por establecimientos públicos y privados que brindan un adecuado servicio de atención primaria de la salud y de alta complejidad, no solo a sus habitantes sino también a los de la región circundante.

A la atención brindada por los hospitales públicos (Hospital Municipal de Agudos “Dr. Leónidas Lucero” y Hospital Interzonal “Dr. José Penna”) se suma la de las unidades sanitarias y centros de salud barriales dependientes del municipio, y hospitales, sanatorios y clínicas privadas.

#### *Capital humano*

En la ciudad se encuentran dos universidades nacionales, la UNS (Universidad Nacional del Sur) y la UTN (Universidad Tecnológica Nacional), y una provincial, la UPSO (Universidad Provincial del Sudoeste), que generan profesionales que cubren las necesidades de los sectores industriales y de servicios. A su vez, el CONICET cuenta con distintos institutos de investigación que brindan capital humano a las industrias, como la Planta Piloto de Química (PLAPIQUI). Además, la ciudad cuenta con distintos institutos de educación terciaria que complementan la oferta de capital humano. (MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA, s.f.)





*Ilustración 31 Imagen referente de la ubicación del partido de Bahía Blanca*



*Ilustración 32 Imagen de la ciudad de Bahía Blanca*

### Población

Según la RAE (Real Academia Española), población proviene del latín tardío *populatio*, *-ōnis*, en lat. 'saqueo', 'devastación'.

1. f. Acción y efecto de poblar.
2. f. Conjunto de personas que habitan en un determinado lugar.
4. f. Conjunto de individuos de la misma especie que ocupan determinada área geográfica.
5. f. Sociol. Conjunto de los elementos sometidos a una evaluación estadística mediante muestreo.

Una de las preguntas más importantes de la encuesta, es la localidad o lugar de residencia. Al realizar la encuesta de forma virtual, la pregunta 3, donde preguntamos por la localidad, las opciones de respuestas eran “Bahía Blanca” y “otros”, dando lugar a contestar el nombre de otra localidad, ya que virtualmente se dificulta controlar el alcance que puede llegar a tener la encuesta.

De esta manera, aunque nuestra investigación se centró únicamente en los que respondieron como localidad la opción Bahía Blanca, en un paréntesis aparte, como lo es el anexo, podrán encontrar información adicional, meramente curiosa, sobre la opinión o respuestas que dieron más personas, ajenas a la población estudiada.

### Reconocimiento.

Según la RAE, es la acción y efecto de reconocer o reconocerse.

Si buscamos la definición de reconocer, también según la RAE, encontraremos 12 posibles definiciones. Nosotras rescatamos las tres siguientes:

- Examinar algo o a alguien para conocer y/o establecer su identidad, naturaleza y circunstancias
- Admitir o aceptar que alguien o algo tiene determinada cualidad o condición.
- Agradecer un beneficio o un favor recibidos. Les reconocieron su abnegada dedicación a los jóvenes.

Esto es lo que nosotras pretendemos demostrar, que la sociedad bahiense no reconoce la importancia de nuestro trabajo. Nuestra identidad como técnicos radiólogos es poco valorada y reconocida a pesar de ser los ojos de la medicina. Eso se acrecentó con la llegada de la pandemia por el Covid-19, donde los medios de comunicación, la sociedad a nivel mundial, las autoridades estatales e incluso nuestro presidente, sólo nombraban y felicitaban por su dedicación, esfuerzo y valentía al personal médico y enfermería, dejando atrás el resto de los profesionales y englobándolos en el término compuesto “profesionales de la salud”.

Somos más que “aprieta botones”, “sacar una foto”, “hacer una plaquita a una fractura”. Estamos capacitados para comprender el pedido médico, realizar asistencia en intervención diagnóstica y terapéutica donde se empleen equipos de diagnósticos, intervenir en alternativas diagnosticas si el procedimiento así lo requiere, cuestionar al profesional especializado con fundamentos validos el empleo de algún estudio adicional o faltante.

Nuestro rol como técnicos radiólogos, es importantísimo al momento de hacer un diagnóstico. Un equipo de trabajo, donde como lema tenga el profesionalismo y compañerismo, hacen que el resultado final de un estudio de diagnóstico por imagen sea perfecto.

Somos los encargados de crear una imagen con valor diagnóstico para que los médicos y especialistas puedan concluir con un resultado final para su paciente. También somos los encargados de lograr un buen seguimiento con radioscopia en los distintos servicios donde se use radiación en modo cine como método diagnóstico o terapéutico, como en hemodinamia, quirófano o seriografías. Somos los encargados del posicionamiento correcto para la exposición a radiación en tratamientos de terapia radiante, y todo esto teniendo en cuenta siempre que trabajamos con radiación ionizante. Ajustando valores de kilovoltajes, amperajes, tiempo de exposición, blindando, seguridad y protección tanto para el paciente, profesionales presentes durante la toma de alguna imagen o video y también cuidando nuestra

propia salud de los efectos adversos que puede llegar a causar la exposición a los rayos X, rayos gamma y el magnetismo de la resonancia.

Todo eso corresponde a la labor del radiólogo dentro del sistema de salud, ya sea en un servicio privado o público.

### Pandemia Covid-19

La enfermedad por coronavirus (Covid-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. La mayoría de las personas infectadas por el virus experimentarán una enfermedad respiratoria de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunas enfermarán gravemente y requerirán atención médica. Las personas mayores y las que padecen enfermedades subyacentes, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer, tienen más probabilidades de desarrollar una enfermedad grave. Cualquier persona, de cualquier edad, puede contraer la Covid-19 y enfermar gravemente o morir. (OMS, s.f.)

El 20 de marzo del 2020, se establece en toda la Argentina la cuarentena obligatoria que en un principio sería sólo por 15 días. La misma fue extendida hasta el comienzo del mes de octubre del 2021. Durante la cuarenta, el gobierno fue estableciendo fases según el número de contagios y decesos. Pero a su vez, cada provincia e incluso cada partido atravesaba su propia fase independientemente de lo que pasaba a nivel país.

Como fue aclarado al comienzo del trabajo de investigación, el tema pandemia Covid 19 solo lo utilizamos como hecho que trasciende durante nuestra recolección de la muestra y no como un tema en sí mismo a estudiar. Lo tomamos como un periodo de tiempo.

Y también lo nombramos como el evento que terminó de demostrarnos que nuestro reconocimiento en el área salud es muy pobre.

## Objetivos

### Objetivos generales

Determinar si gran parte de la población de la ciudad de Bahía Blanca, desconoce la labor del TR dentro del sistema de salud, limitándolo meramente a la realización de radiografías simples y restándole importancia a su profesión.

### Objetivos específicos

Determinar si la población encuestada de la ciudad de Bahía Blanca conoce la labor del TR en cada una de las distintas áreas que se desempeña.

Determinar qué importancia tiene la labor del TR en el equipo de salud para la opinión pública de la población encuestada de la ciudad de Bahía Blanca.

Determinar si el desconocimiento de la labor del TR dentro del sistema de salud, tiene alguna asociación con la edad del encuestado.

Determinar si el desconocimiento de la labor del TR dentro del sistema de salud, tiene alguna asociación con el sexo del encuestado.

Determinar si el desconocimiento de la labor del TR dentro del sistema de salud, tiene alguna asociación con el trabajo de la población.

## Metodología De Trabajo

### Diseño

Nuestro trabajo de investigación es meramente un trabajo social con un diseño cuantitativo y transversal.

### Universo

Nuestro universo será la población de Bahía Blanca.

### Muestra

Seleccionaremos 3500 personas para encuestar y las únicas dos condiciones serán que sean residentes de la ciudad de Bahía Blanca y que se encuentren dentro de un rango de edad de 18 a 50 años.

### VARIABLES

#### *Variable independiente*

Nuestra variable independiente es el desconocimiento de la importancia sobre el rol del técnico radiólogo.

#### *Variable dependiente*

Nuestra variable dependiente es la opinión pública.

#### *Variable interviniente*

Nuestras variables intervinientes son edad, sexo y la labor del TR o Lic. En Producción de Bioimágenes.

### Instrumento.

Se realizarán encuestas de 11 preguntas de forma online y anónimas.

Las preguntas de la encuesta serán la siguiente:

1. EDAD:        18 A 29        30 A 40        41 A 50
2. SEXO:    FEMENINO - MASCULINO
3. LOCALIDAD:
  - ◆ BAHÍA BLANCA
  - ◆ ZONA (ESPECIFICAR) \_\_\_\_\_
4. NIVEL EDUCATIVO:
  - ◆ PRIMARIO
  - ◆ SECUNDARIO
  - ◆ Terciario
  - ◆ UNIVERSITARIO
5. ¿A QUÉ SE DEDICA?

- ◆ TRABAJO
  - ◆ ESTUDIO
  - ◆ TRABAJO Y ESTUDIO
  - ◆ OTROS
6. ¿CONOCES ALGÚN TÉCNICO RADIÓLOGO?
- ◆ SI
  - ◆ NO
7. ¿QUÉ IMPORTANCIA LE DAS AL ROL DEL TÉCNICO RADIÓLOGO DENTRO DEL SISTEMA DE SALUD?
- ◆ MUY IMPORTANTE
  - ◆ IMPORTANTE
  - ◆ POCO IMPORTANTE
  - ◆ NADA IMPORTANTE
8. ¿FUISTE ALGUNA VEZ ATENDIDO POR UN TR?
- ◆ SI
  - ◆ NO
9. SEGÚN USTED, RADIOLOGÍA ES:
- ◆ UN CURSO
  - ◆ CARRERA UNIVERSITARIA/TERCIARIA
10. CUANDO USTED ASISTE A UN CENTRO DE SALUD ¿RECONOCE CON FACILIDAD AL TR?
- ◆ SI
  - ◆ NO
  - ◆ EN OCASIONES
11. DE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES ¿EN CUÁL O CUÁLES CREE QUE PARTICIPA O SE DESEMPEÑA EL TR?
- ◆ RADIOLOGÍA CONVENCIONAL
  - ◆ TOMOGRAFÍA COMPUTADA
  - ◆ RESONANCIA MAGNÉTICA
  - ◆ MAMOGRAFÍA
  - ◆ QUIRÓFANO
  - ◆ RADIOTERAPIA
  - ◆ HEMODINAMIA



- ◆ FORENSE
- ◆ VETERINARIA
- ◆ DENSITOMETRÍA ÓSEA
- ◆ RADIOLOGÍA DENTAL
- ◆ ECOGRAFÍA
- ◆ RADIOGRAFÍAS PORTÁTILES
- ◆ RADIOFÍSICA
- ◆ MEDICINA NUCLEAR

### **Cuestiones Éticas**

Los datos recolectados serán utilizados únicamente para la realización de la investigación.

Todos los encuestados se mantendrán anónimos.

### **Relevancia**

Lo que buscamos con nuestra investigación es informar a la sociedad sobre nuestras labores, expandir los conocimientos que poseen sobre nosotros y nuestro rol, más que nada actualmente en el contexto pandémico en el que nos encontramos, para lograr otorgar mayor valor y prestigio a nuestra profesión.

### **Viabilidad**

A la hora de plantearnos la viabilidad de nuestro proyecto nos encontramos con la carencia de material y antecedentes sobre el tema relacionado a nuestra profesión en particular.

Igualmente, nos propusimos proceder con nuestra investigación y no tomarlo como una dificultad. Más allá de esto, contamos con un alto grado de compromiso de nuestra parte para la recolección de datos, confiamos en la buena disposición de la población para la realización de las encuestas y contamos con todos los recursos humanos, logísticos y económicos para su realización.

## Resultados

Obtuvimos un total de 4078 respuestas, de las cuales 3619 son bahienses y el resto de las respuestas (469), fueron dadas por ciudadanos oriundos de diferentes localidades.

A continuación, desglosaremos cada una de las preguntas de la encuesta y sus correspondientes resultados. Se presenta también, la tabulación de datos y relaciones entre variables.

### Resultados de la pregunta 1 y 2: Edad y sexo

Correlacionamos los datos de ambas preguntas, la cual en la 1 había que indicar en que rango de edad se encontraba el ciudadano y la pregunta 2, indicar su sexo.

Nos encontramos con una amplia diferencia entre los encuestados, donde en su casi totalidad fueron mujeres. Con respecto al rango de edad, la curva de diferencia de años no fue tan amplia como creímos que iba a pasar. Recibimos un total de 3278 respuestas de mujeres y tan solo 341 fueron de hombres. En cuanto a las edades, el rango de edad que más se repitió fue 18 a 29 para ambos sexos.

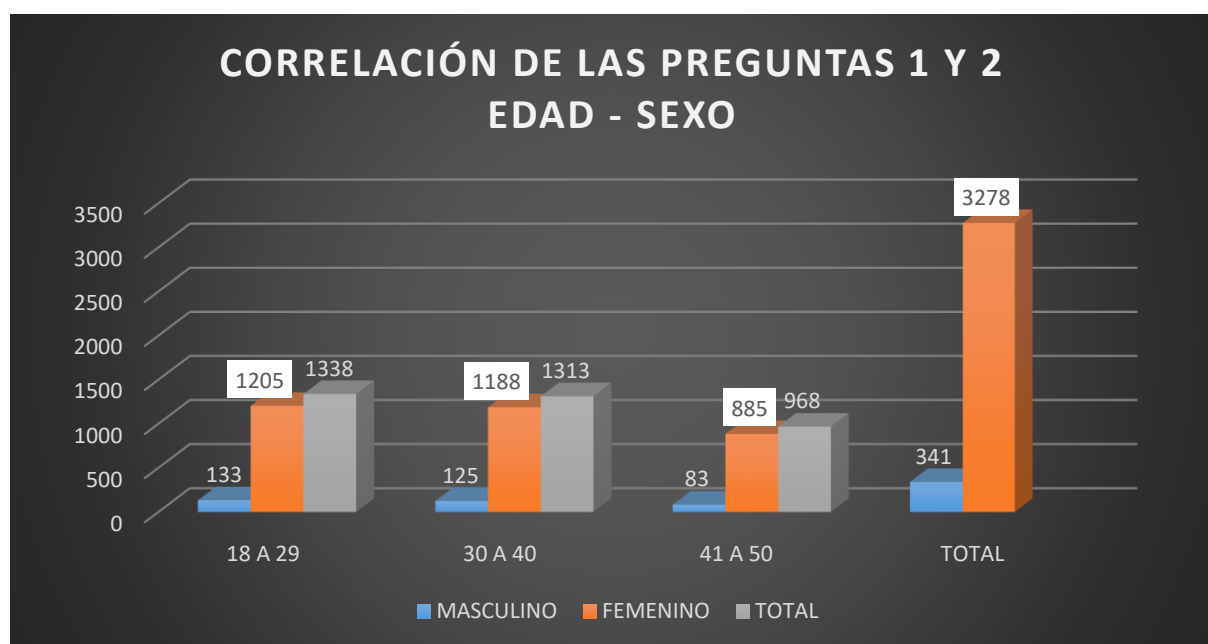


Gráfico 1 Correlación edad – sexo.

SEXO	EDAD			
	18 A 29	30 A 40	41 A 50	TOTAL
MASCULINO	133	125	83	341
FEMENINO	1205	1188	885	3278
TOTAL	1338	1313	968	

### Pregunta 3: Localidad

Nuestra pregunta 3 es respecto a la localidad, donde las opciones eran “Bahía Blanca” y “otros”, dejando lugar a que cada encuestado responda a qué localidad pertenece. Lo realizamos de esta manera ya que la forma de recolección de datos que elegimos fue encuestas de manera digital, difundidas por redes sociales como Facebook, Instagram, WhatsApp y Gmail. Contemplamos la posibilidad de que la encuesta podría llegar a personas que no son bahienses y no queríamos obtener resultados falsos en nuestra recolección de datos. Únicamente nos basamos en los 3619 bahienses para hacer la representación gráfica de las preguntas, dejando a un lado las respuestas obtenidas que no corresponden con la población que queremos estudiar, por este motivo no utilizamos gráficos de representación para esta pregunta, pero queremos destacar que obtuvimos un total de 450 respuestas de diversos lugares tales como Pigué, Pedro Luro, Punta Alta, Puan, Tandil, Mayor Buratovich, Coronel Dorrego, Olavarría, Médanos, Villa Regina, Cinco Saltos, Tres Arroyos, Salta, Córdoba y hasta respuestas que gracias a la modalidad virtual cruzaron la frontera e incluso el Atlántico, ya que fueron respuestas de personas que residen en España y en Francia.

### Pregunta 4: Nivel educativo

Con esta pregunta queremos conocer qué nivel educativo tiene la muestra, donde encontramos que el 40% del total tiene los estudios alcanzados hasta el secundario. El 29% tienen estudios terciarios, el 26% de la muestra es universitaria y solo el 5% tiene estudios primarios.

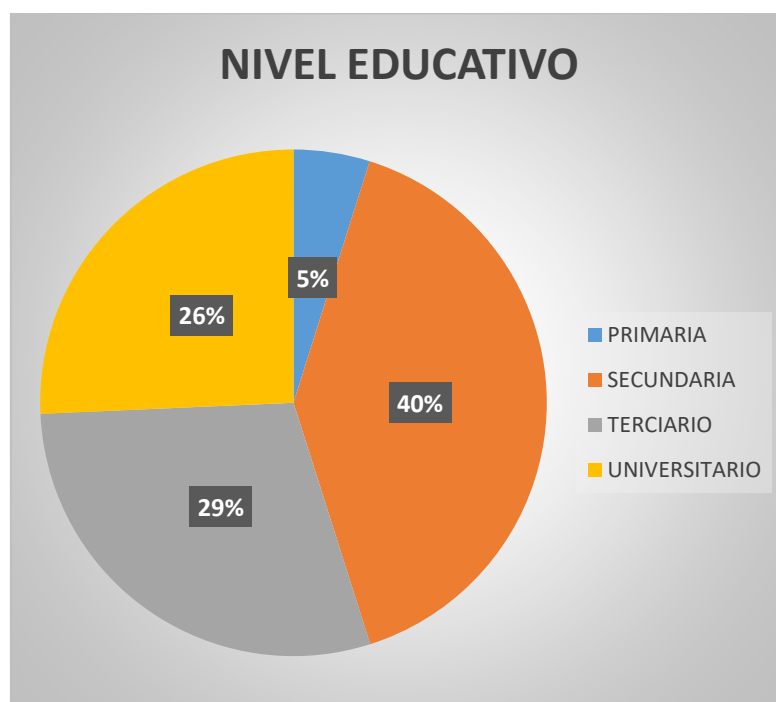


Gráfico 2 Nivel educativo.

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
PRIMARIA	176	5%
SECUNDARIA	1456	40%
TERCIARIO	1057	29%
UNIVERSITARIO	930	26%

**Pregunta 5: ¿A qué se dedica?**

De los 3619 bahienses, casi el total (73%) se dedica solo a trabajar, el 18 % son estudiantes, el 6% trabaja y estudia y el 3 % restante se encuentran desempleados o son jubilados.



Gráfico 3 A qué se dedican los encuestados

ACTIVIDAD	CANTIDAD
TRABAJA	2642 (73%)
ESTUDIA	668 (18%)
TRABAJA Y ESTUDIA	201 (6%)
OTROS	108 (3%)

**Pregunta 6: ¿Conoce algún técnico radiólogo?**

Esta pregunta plantea el hecho de si el encuestado conoce algún técnico radiólogo. Las respuestas estuvieron bastante parejas. El 55% de la población no conoce a ningún técnico radiólogo y el 45% si conoce a alguien que ejerza esta profesión

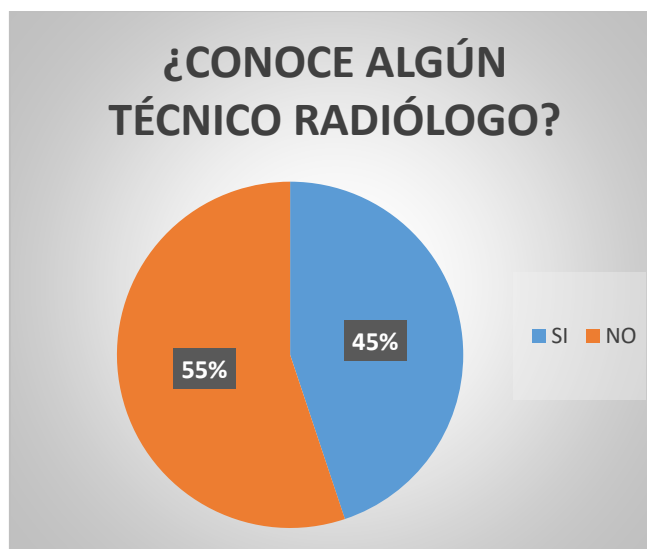


Gráfico 4 si conoce a algún técnico radiólogo

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	1624	
NO	1995	

**Pregunta 7: ¿Qué importancia le das al rol del técnico radiólogo dentro del sistema de salud?**

Con esta pregunta queremos conocer qué importancia le dan al rol del TR dentro del sistema de salud. Para nosotras, esta es una de las preguntas más importante del cuestionario. Los resultados de esta pregunta tendrán un punto significativo en la conclusión final, mostrando así si nuestra hipótesis es verdadera o falsa.

Nos encontramos con el 52% de los encuestados respondieron la opción “muy importante” y en segundo lugar “importante” con el 43%.

El 3% contesto que nuestro rol es poco importante y solo un 0,33% dijo que para nada es importante.

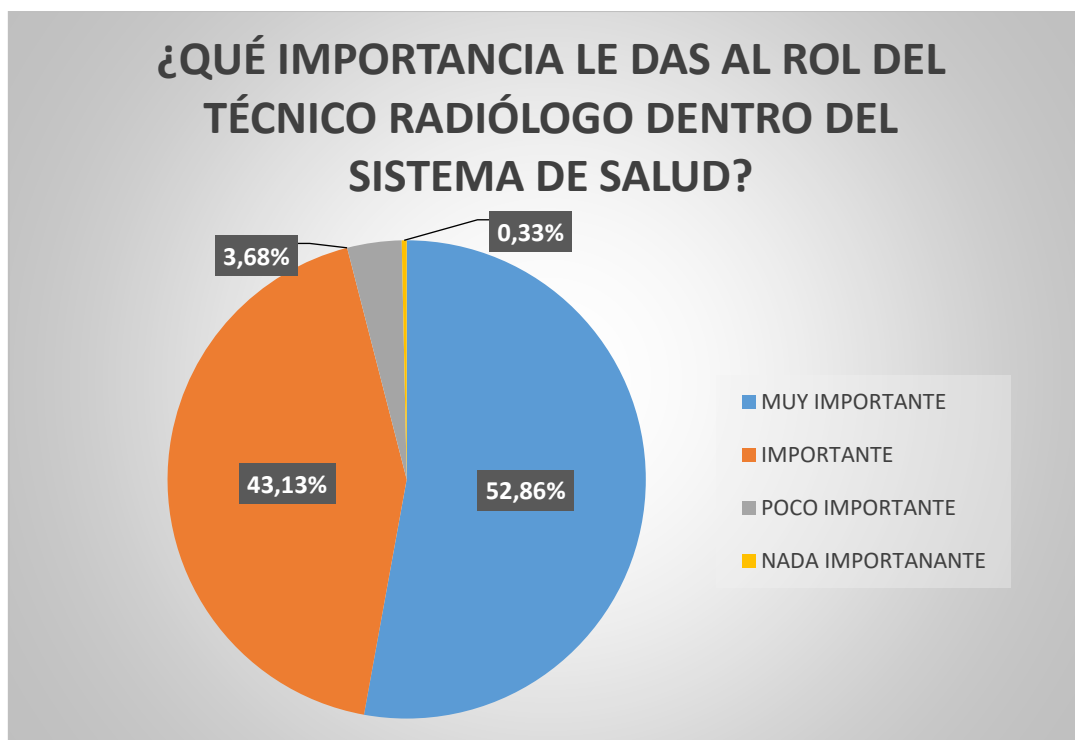


Gráfico 5 Importancia del rol del técnico radiólogo

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY IMPORTANTE	1913	52,86%
IMPORTANTE	1561	43,13%
POCO IMPORTANTE	133	3,68%
NADA IMPORTANTE	12	0,33%

**Pregunta 8: ¿Fuiste alguna vez atendido por un TR?**

El 80% de la muestra manifestó haber sido atendido alguna vez por un técnico radiólogo, mientras que el 20% contestó que no.

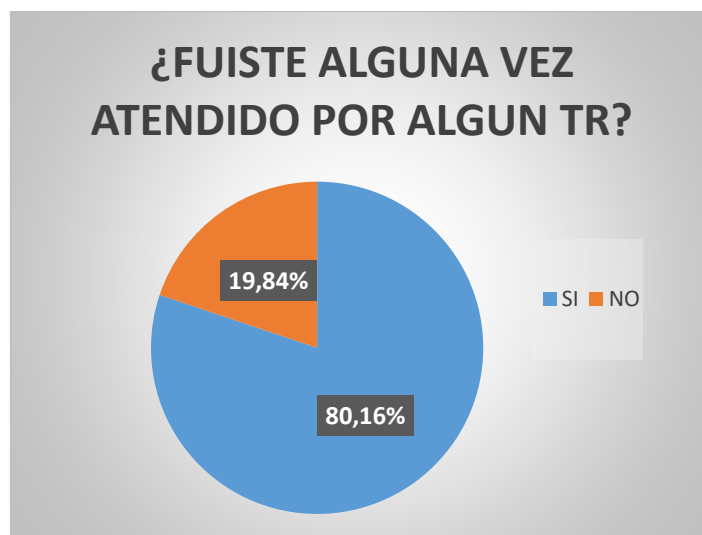


Gráfico 6 Si alguna vez fueron atendidos por un técnico radiólogo

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	2901	80%
NO	718	20%

Pregunta 9: Radiología es...

De los 3619 bahienses encuestados, 3509 respondió que Radiología es una carrera terciaria/universitaria. La cual es la respuesta correcta. El técnico radiólogo se forma gracias a una carrera terciaria y el Licenciado en Producción de Bioimágenes se forma en la universidad.

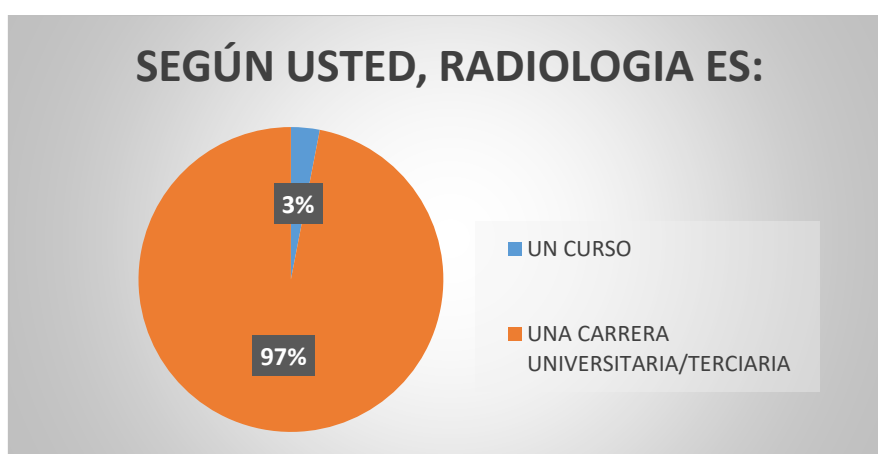


Gráfico 7 Radiología es un curso o carrera universitaria

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
-----------	----------	------------



UN CURSO	110	3%
UNA CARRERA UNIVERSITARIA/TERCIARIA	3509	97%

**Pregunta 10: ¿Reconoce con facilidad al TR?**

El 50% de los encuestados no reconoce al TR dentro del sistema de salud cuando lo ve. Solo el 14% respondió que sí lo reconoce. El 36% restante contestaron que lo suelen reconocer en ocasiones.

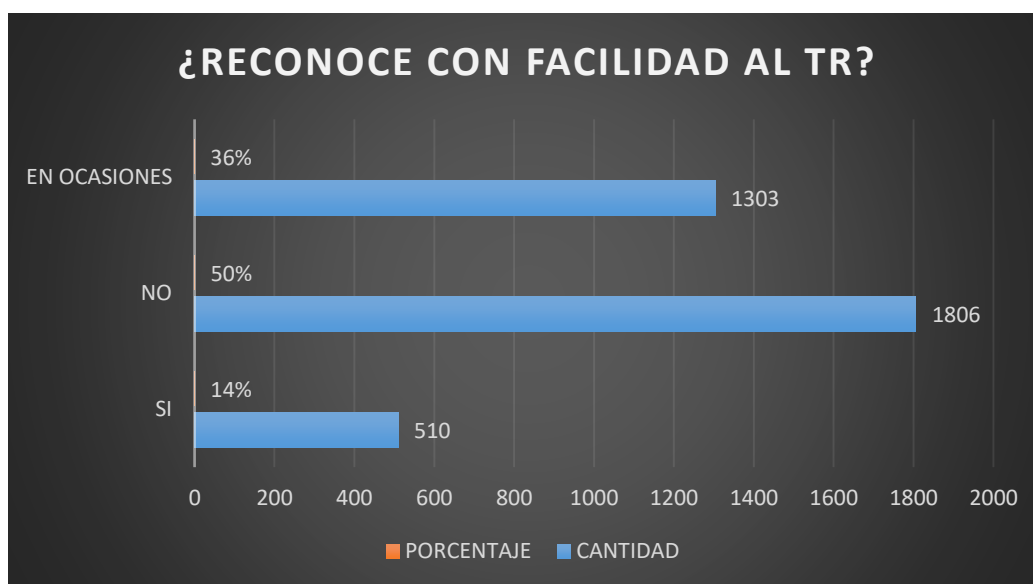


Gráfico 8 reconocimiento del TR.

RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	510	14%
NO	1806	50%
EN OCASIONES	1303	36%

**Pregunta 11: De las siguientes actividades ¿en cuál o cuáles crees que participa o se desempeña el TR?**

En este gráfico se muestran las distintas actividades donde el técnico radiólogo o licenciado puede desempeñarse. Le pedimos a los encuestados que indiquen en cuales creen que nosotros podemos trabajar y este fue el resultado final. Concluyendo lógicamente que radiología convencional es el área donde más nos desempeñamos, obtuvo el 92% de las respuestas. Siendo hemodinamia el servicio más desconocido para la muestra con el 7%, donde podemos trabajar como técnicos o licenciados.

Es de interés aclarar que la opción “ecografía” obtuvo un 23% de menciones. No es una especialidad en la cual se desempeña el TR, pero si podría hacerlo un Licenciado, ya que este título de grado lo habilita. De igual manera, en nuestro país, es un área meramente intervenida por médicos, ya que es un tipo de estudio de operador dependiente y de cara directa al paciente donde el medico puede responder inquietudes respecto al presunto diagnóstico, y como mencionamos anteriormente, el TR o Licenciado en Producción de Bioimágenes no está abalado para diagnosticar.



Gráfico 9 Actividades donde se desempeña el TR.

<b>PRACTICA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Columna1</b>
RADIOLOGÍA CONVENCIONAL	3324	0,91848577
TC	2147	0,593257806
IRM	2141	0,591599889
MAMMOGRAFIA	1647	0,455098093
QUIRÓFANO	671	0,185410334
RADIOTERAPIA	1316	0,363636364
HEMODINAMIA	240	0,066316662
RADIOLOGÍA FORENSE	607	0,167725891
RADIOLOGÍA VETERINARIA	796	0,219950263
DENSITOMETRÍA OSEA	969	0,267753523
RADIOLOGÍA DENTAL	2381	0,657916552
ECOGRAFÍA	822	0,227134568
RADIOLOGÍA PORTÁTIL	2343	0,647416413
RADIOLOGÍA INDUSTRIAL	1778	0,491295938
RADIOFÍSICA	966	0,266924565
MEDICINA NUCLEAR	466	0,128764852

### Cruce de variables

A continuación, demostraremos con gráficos los resultados de los cruces de variables que realizamos, los cuales serán explicados al final de cada representación.

#### Primer cruce de variables

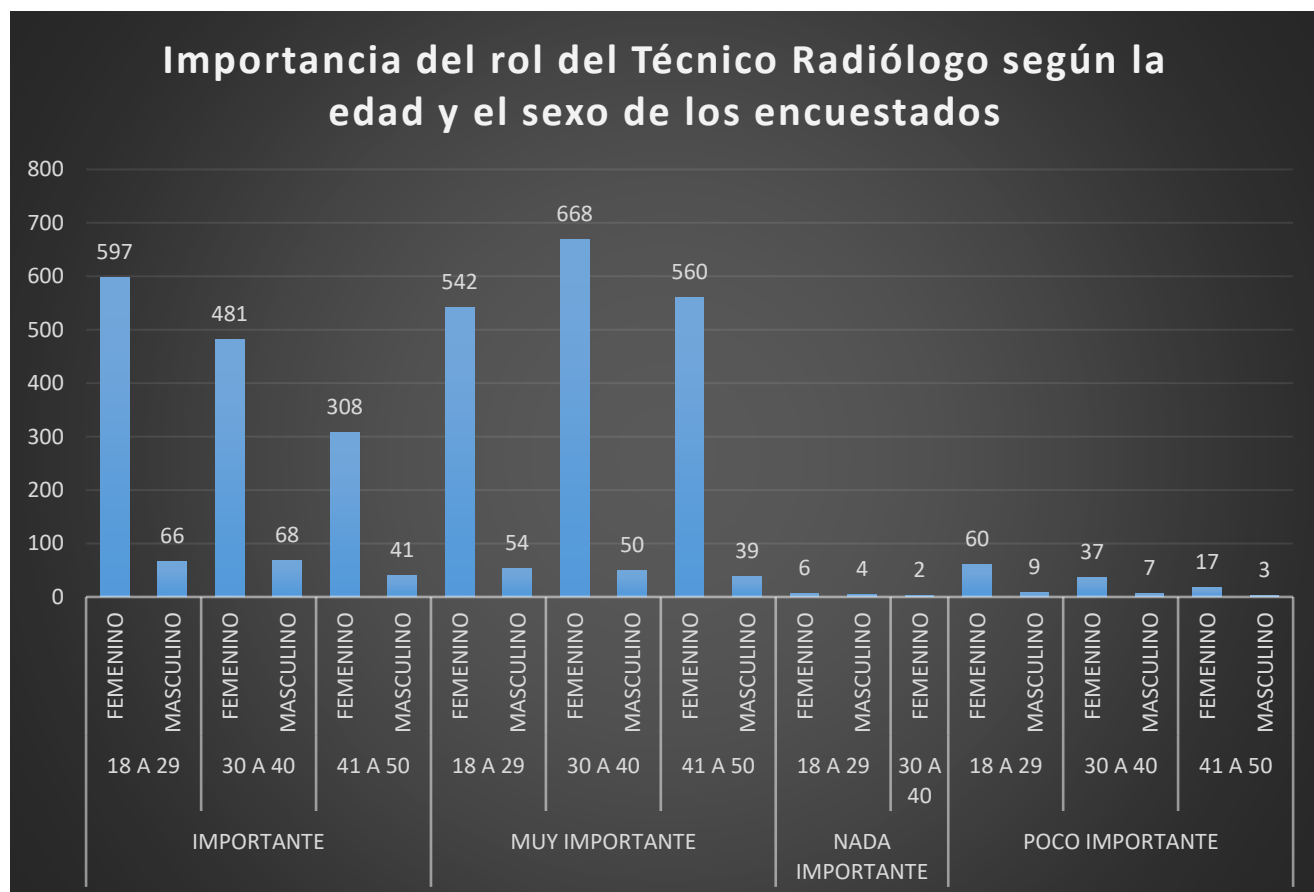


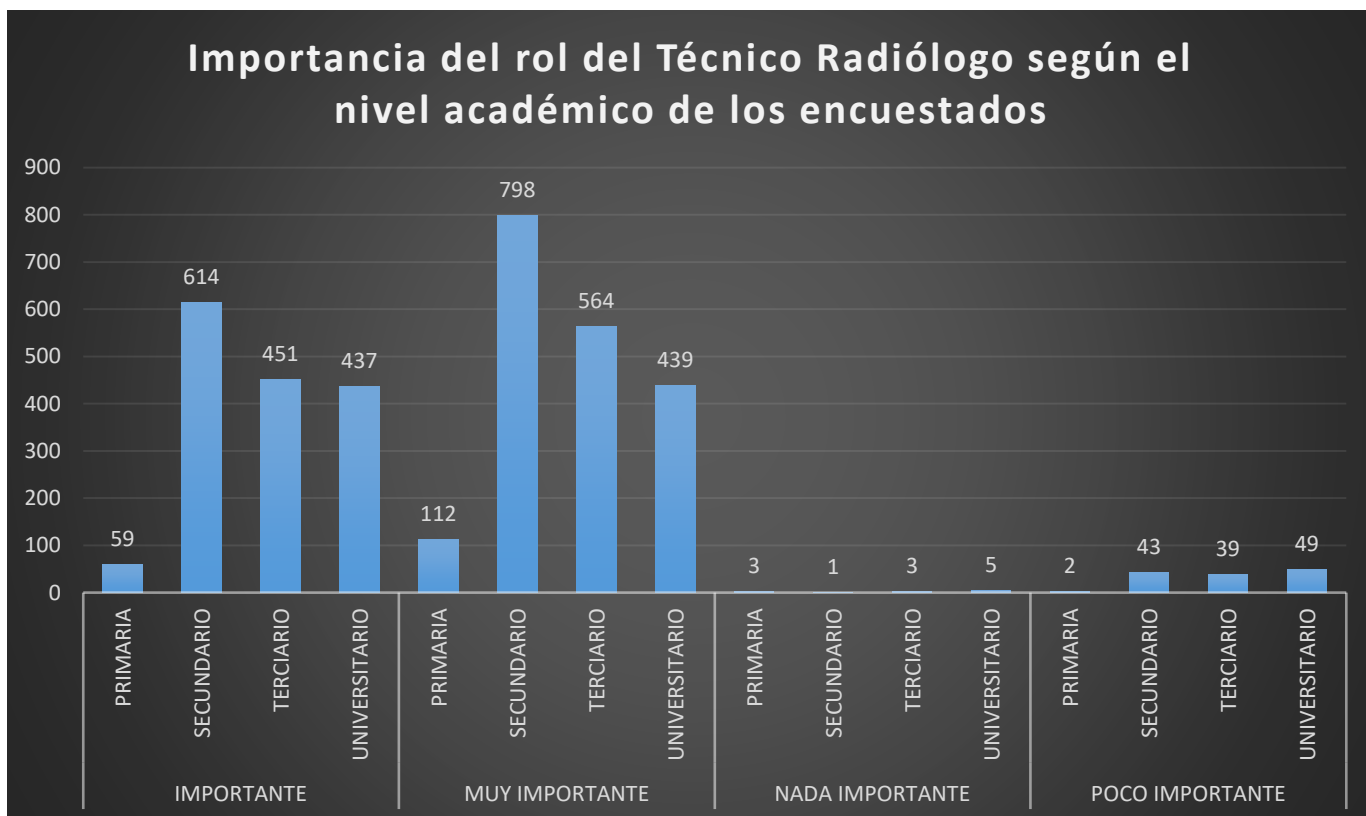
Gráfico 10 Cruce de variables: sexo, edad, importancia del rol del TR.

Correlacionamos las edades de los encuestados, el sexo y sus respuestas a la pregunta 7, “¿Qué importancia de las al rol del técnico radiólogo dentro del sistema de salud?”

El gráfico destaca que la respuesta más votada fue, del total de mujeres, 3278, solo 668 de 30 a 40 años indicaron que el rol del TR es muy importante.

En el caso de los hombres, la opción “importante” fue la más votada, por 68 hombres de entre 30 a 40 años teniendo en cuenta que el total de respuestas masculinas fueron 341.

*Segundo cruce de variables*

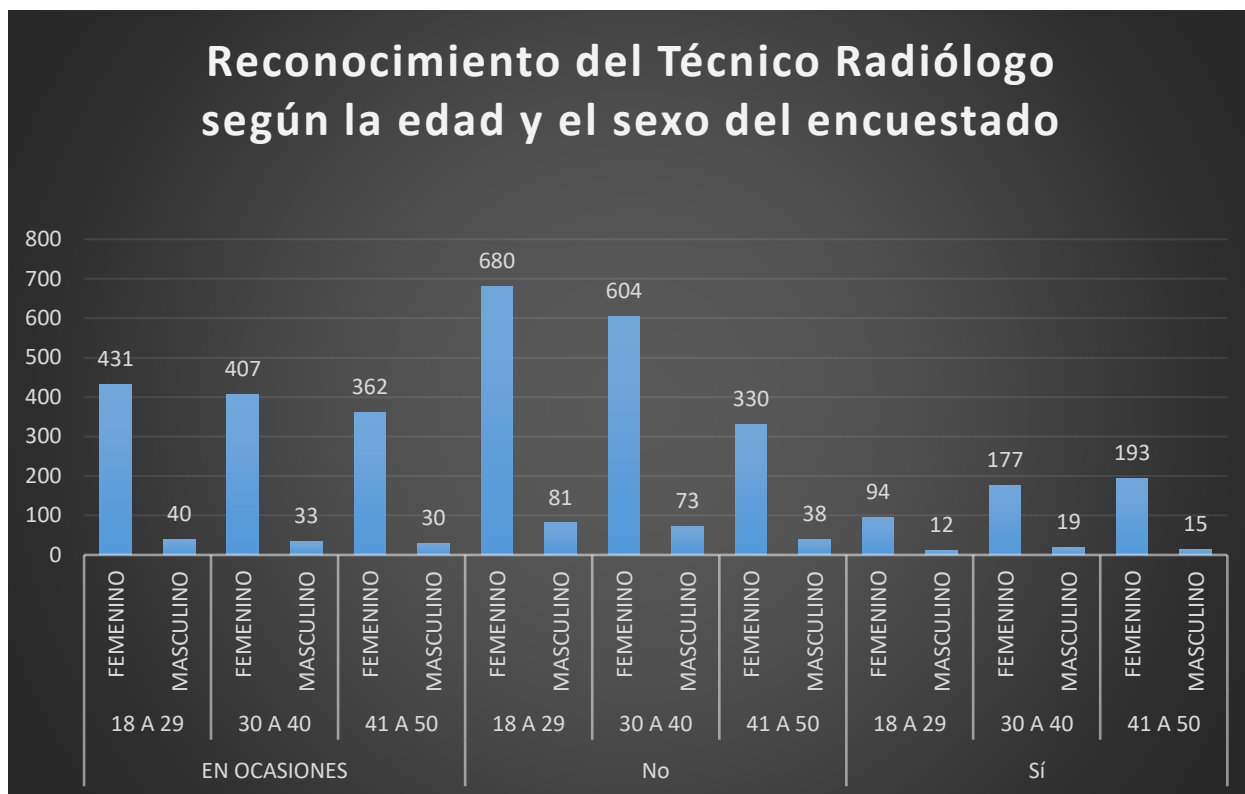


*Gráfico 11 Cruce de variables: sexo, nivel académico e importancia del rol del TR.*

Aquí cruzamos la variable de nivel académico con la pregunta 7, mencionada anteriormente, la cual destaca la importancia del rol de TR.

Como resultado obtenemos que 798 bahienses que tienen estudios secundarios indican que el rol del TR es muy importante.

*Tercer cruce de variables*



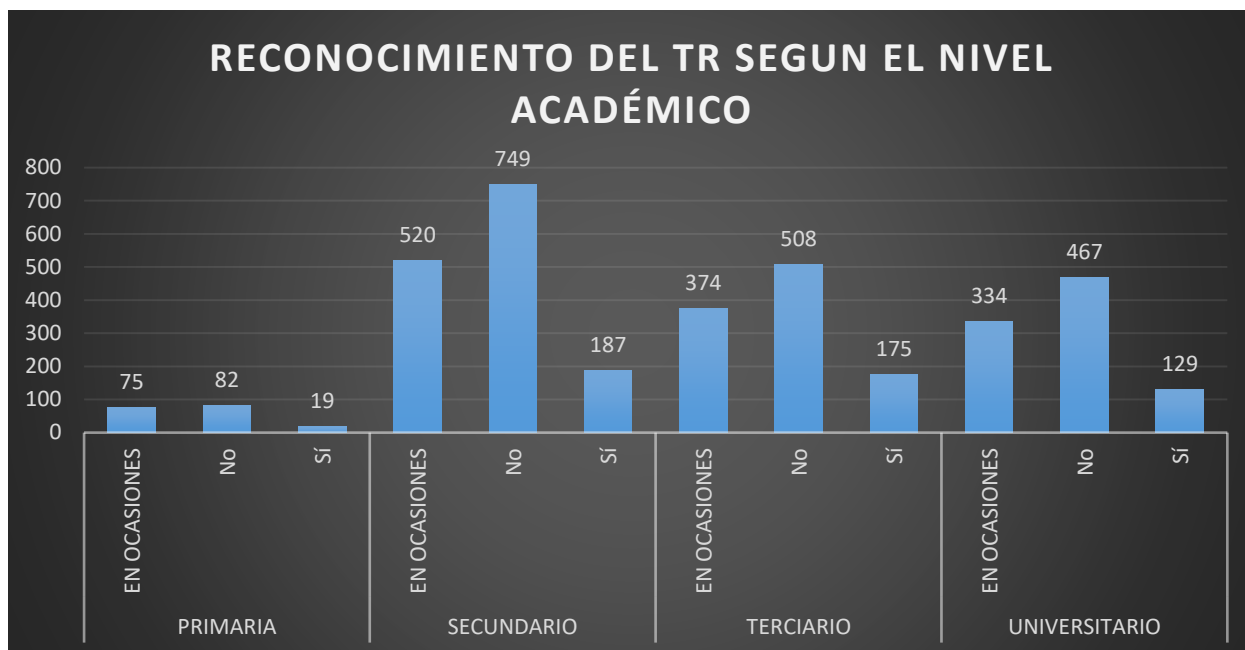
*Gráfico 12 Cruce de variables: sexo, edad y reconocimiento del TR*

Este gráfico muestra los resultados obtenidos entre las variables sexo y edad y la pregunta 10 de la encuesta, la cual pregunta si reconocen con facilidad al TR cuando lo ven.

680 mujeres de 18 a 29 años indican no reconocer al técnico radiólogo cuando lo ven.

Los que en ocasiones lo reconocen son el grupo de muestra comprendido por femeninos de 18 a 29 años y solo son reconocidos por 193 mujeres que se encuentran dentro del rango de edad de entre 41 y 50 años.

*Cuarto cruce de variables*



*Gráfico 13 Reconocimiento del TR según el nivel académico*

Este último gráfico nos demuestra que el nivel educativo no es representativo para reconocer a un TR. Tan solo 520 encuestados reconocen al técnico en radiología, y solo 187 de esos 520 tiene un grado de estudio cubierto hasta el secundario.

1806 de los encuestados contestaron no reconocer al TR, siendo de ellos, 749, con estudios secundarios alcanzados.

## Conclusión

Como mencionamos a lo largo de nuestro trabajo, el diagnóstico por imágenes y el técnico radiólogo son dos pilares fundamentales en nuestro sistema de salud.

Según la RAE, el reconocimiento es la acción y efecto de reconocer o reconocerse y eso es lo que nos propusimos analizar en la población de la ciudad de Bahía Blanca con respecto a nuestro rol.

Realizamos una encuesta con diversas preguntas de las cuales como conclusión obtuvimos lo siguiente:

La mayoría de los encuestados considera entre muy importante e importante nuestro trabajo, siendo la minoría: poco importante (3,68%) y nada importante (0,33%). A su vez, casi en su totalidad (97%) los bahienses afirman que efectivamente Radiología es una carrera, no así un curso.

Con respecto a el reconocimiento de técnicos radiólogos en el ámbito de salud, las respuestas estuvieron muy parejas, siendo que el 36% respondió que en ocasiones nos reconoce y el 14% que si nos reconoce mientras que el 50% restante no lo hace.

Cuando hablamos de las actividades en las que nos desempeñamos, las áreas más reconocidas por la población fueron radiología convencional, TC, RM, mamografía, radiología portátil y radiología industrial. Las menos reconocidas fueron hemodinamia, quirófano, medicina nuclear, radiología veterinaria, densitometría ósea, siendo todas estas ramas en las que podemos desempeñarnos, exceptuando ecografía como respondieron el 23% de los encuestados.

En el cruce de variables, logramos determinar la importancia del rol del técnico según la edad y el sexo de los encuestados, siendo reconocidos como muy importante en mayoría por el sexo femenino de entre 30 a 40 años (668 respuestas) e importante por el sexo femenino de entre 18 a 29 (597 respuestas). Siendo una minoría las respuestas de poco, nada importante y de sexo masculino.

Según el nivel académico de los encuestados, la importancia que le dan al rol del TR es muy importante para 798 encuestados con nivel secundario completo, importante para 614 encuestados con secundario completo, nada importante para 5 encuestados con nivel universitario y poco importante para 49 encuestados con nivel universitario.



Como conclusión final llegamos a que si bien el 50 % de la muestra no reconoce con facilidad al radiólogo cuando lo ve, si reconocen la importancia de nuestro rol en el sistema de salud. Poco más de la mitad de la muestra, 52% para ser exactas, catalogan como muy importante nuestra profesión. Esto nos demuestra que nuestra hipótesis es falsa. La población de Bahía Blanca, si reconoce la importancia del rol del técnico radiólogo dentro del sistema de salud.

Respecto al cumplimiento de nuestros objetivos específicos pudimos determinar que la población de Bahía Blanca conoce la labor de desempeñamos en varias áreas del sistema de salud, pero no la totalidad de ellas.

Determinamos que la opinión publica respecto a la labor del TR en el equipo de salud es muy importante y también que el desconocimiento de la labor del TR dentro del sistema de salud, no tiene asociación alguna con la edad del encuestado. Ya que los tres rangos de edades tanto para el grupo masculino como para el femenino concluyeron en la opción de que nuestra profesión es muy importante.

Lo mismo aplica para la asociación de desconocimiento de nuestra labor con el sexo del encuestado. Ambos sexos dieron las mismas respuestas independientemente de la diferencia en número de las mujeres encuestadas y el número de hombres encuestados. Ocurre lo mismo con la asociación de las actividades que realizan los encuestados y si por ello conocen o desconocen nuestra labor.

Nuestra hipótesis resultó ser falsa, los ciudadanos de Bahía Blanca reconocen nuestro rol e importancia en el sistema de salud.

Así concluimos nuestro trabajo de campo. Satisfechas con el resultado y sobre todo con el reconocimiento de nuestra sociedad como profesionales de la salud y esenciales del sistema también.

## Anexo

Gracias a los medios de difusión digital, nuestra encuesta también tuvo respuestas de otras localidades y países. A continuación, la lista del resto de los encuestados cuyas respuestas no fueron tenidas en cuenta en la tabulación de datos, pero no por ello lo íbamos a pasar por alto.

### Provincia de Buenos Aires:

- 17 de agosto
- Almirante Brown
- Ayacucho
- Azul
- Balcarce
- Bolívar
- Bordenave
- CABA
- Cabildo
- Carhué
- Carmen de Patagones
- Coronel Dorrego
- Coronel Pringles
- Coronel Suárez
- Chasicó
- Darregueira
- Ensenada
- Espartillar
- Esteban Echeverría
- Ezeiza
- General Daniel Cerri
- General Rodríguez
- General San Martín
- Guamaní
- Hilario Ascasubi
- Ingeniero White
- La Plata

- Lincoln
- Llavallol
- Los Polvorines
- Luis Guillón
- Lujan
- Malvinas Argentina
- Mar del Plata
- María Ignacia - Vela
- Mayor Buratovich
- Médanos
- Monte Grande
- Monte Hermoso
- Olavarria
- Olivos
- Pedro Luro
- Pehuajó
- Pellegrini
- Pigüé
- Pilar
- Puan
- Punta Alta
- Ramos Mejía
- Saavedra
- Sierra de la ventana
- Stroeder
- Tandil
- Tornquist
- Tres Arroyos
- Villa general arias
- Villa Iris
- Villalonga
- Villarino

### Provincia de La Pampa

- General Pico
- Guatraché
- La Adela
- Santa Rosa
- Rolón

### Provincia de Mendoza

- Maipú

### Provincia de Neuquén

- San Martín de los Andes
- Neuquén

### Provincia de Río Negro

- Choele Choel
- Cinco Saltos
- Cipolletti
- Allen
- General Roca
- Viedma
- Río Colorado
- Villa Regina

### Provincia de Santa Cruz

- Caleta
- El Calafate
- Río Gallegos

### Provincia del Chaco

- Resistencia

### Provincias de Santiago del Estero

- Añatuya

#### Provincia de Corrientes

- Curuzú Cuatiá
- Corrientes
- Santo Tomé

#### Provincia de Salta

- General Güemes
- Rosario de Lerma
- Salta

#### Provincia de Córdoba

- Córdoba

#### Provincia de Jujuy

- Ciudad perico

#### Provincia de Misiones

- El Dorado

#### Provincia de San Luis

- Justo Daract

#### Provincia de Chubut

- Puerto Madryn
- Rawson
- Provincia de Tierra del Fuego
- Rio Grande
- Ushuaia

#### Provincia de San Luis

- San Luis

#### Provincia de Entre Ríos

- Victoria

### Provincia de Santa Fe

- Santa Fe

### Otros Países

- Francia
- España
- Panamá

## Referencias

- Astudillo, M. d. (mayo de 2020). *Diplomado en Radiología Forense*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).
- Barberán M., Marcela, Campusano M., Claudia, Trincado M., Patricio, Oviedo G., Sofía, Brantes G., Sergio, Sapunar Z., Jorge, Canessa, José, Cid, Pía, Escobar, Freddy, Eugenin, Daniela, Florenzano, Pablo, Gajardo, Héctor, González, Gilberto, Illanes, Franc. (2018). Recomendaciones para el uso correcto de densitometría ósea en la práctica clínica. *Revista médica de Chile. Consenso de la Sociedad Chilena de Endocrinología y Diabetes.*, 146(12), 1471-1480.
- BARBIERI PETRELLI, G., FLORES GUILLÉN, J., & ESCRIBANO BERMEJO, M. Â. (2006). Actualización en radiología dental: Radiología convencional Vs digital. 131-139.
- Bontrager, K. L. (2004). *Posiciones Radiológicas y Correlaciones Anatómicas 5ª ed.* Buenos Aires: Medica Panamericana.
- Cochard, L. R. (2014). *NETTER Introduccion al diagnostico por imagenes*. Ciudad Autonoma de Buenos Aires: Journal.
- De Alba-Quintanilla F, C.-C. G.-G. (2019). Los primeros experimentos con rayos X en México y la prensa. *Revista del Hospital Juarez de Mexico.*, 86(3):155-162.
- Dr. Tentoni, U. (s.f.). *Bases de radiofísicas*.
- Dunn , P. M. (2001). Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923), el descubrimiento de los rayos X y el diagnóstico perinatal. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal*, 84: F138-F139.

(2018-06). Expansión urbana en ciudades intermedias de crecimiento demográfico bajo: el caso de Bahía Blanca, Argentina. Barcelona: DUOT, 2018.

Fernández, C. F. (2016). *Apuntes de radioterapia: aspectos técnicos. 7ma version.* Galicia .

Fuentes, Ramón, Arias, Alain, & Borie-Echevarría, Evelyn. (2021). Fuentes, Ramón, Arias, Alain, & Borie-Echevarría, Evelyn. (2021). Radiografía Panorámica: Una Herramienta Invaluable para el Estudio del Componente Óseo y Dental del Territorio Maxilofacial. *International Journal of Morphology*, 39(1), 268-273.

GÁLVEZ, D. M. (2013). ALGUNOS HITOS HISTÓRICOS EN EL DESARROLLO DEL DIAGNÓSTICO MEDICO POR IMAGENES. *Revista medica Clínica Las Condes*, 24 (1) 5 - 13.

*Gobierno de Santa Fe - portal.* (s.f.). Obtenido de

[https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/132483/\(subtema\)/114560#:~:text=Radio%2DF%C3%ADsica%20Sanitaria%20es%20el,del%20paciente%20y%20del%20operador.](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/132483/(subtema)/114560#:~:text=Radio%2DF%C3%ADsica%20Sanitaria%20es%20el,del%20paciente%20y%20del%20operador.)

Guerrero, J. (2011). El rol de la mamografía en el diagnóstico del cáncer de mama. *Carcinos*, 1(2), 68-75.

Herring, W. (2020). *RADIOLOGIA BASICA Aspectos Fundamentales 4a Edicion* .  
Barcelona, España: Elsevier España.

Luis Fernando González Ávila, K. C. (2022). *La radiología veterinaria en el último quinquenio: una mirada holística hacia la era.* Medellín.

Ministerio de Trabajo, E. y. (2018). *Manual de buenas practicas. Tecnologias radiologcas / radiodiagnostico.* Ciudad Autonoma de Buenos Aires.



MUNICIPALIDAD DE BAHIA BLANCA. (s.f.). *BAHIA, MUNICIPIO DE BAHIA*

*BLANCA*. Obtenido de <https://www.bahia.gob.ar/ciudad/>

OMS. (s.f.). *Organizacon Mundial de la Salud*. Obtenido de [https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus#tab=tab_1)

OPS . (s.f.). Obtenido de ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD:

<https://www.paho.org/es/temas/coronavirus>

Rodríguez Allende, M. (2007). De la Radiología a la Imagenología. *Revista Médica*

*Electrónica*, 29(2), 112.

Rueda, G. D. (28 de Mayo de 2022). Censo 2022: ¿Bahía Blanca mantendrá la tendencia poblacional de las últimas décadas? *La Nueva*.

Rueda, G. D. (6 de FEBRERO de 2023). Censo 2022: Bahía Blanca duplicó un porcentaje de crecimiento que parecía instalado. *LANUEVA.COM*.

Ulloa Guerrero, L. H. (1995). Röentgen y el descubrimiento de los rayos X. *Revista de la*

*Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia*, 150–152.

*UNIVERSIDAD TECNOLOGICA NACIONAL Facultad Regional Bahia Blanca*. (s.f.).

Obtenido de <https://www.frbb.utn.edu.ar>