

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE TECNOLOGÍAS EN SALUD**

**Diseño de una Propuesta de Fortalecimiento en los Procesos de Atención y  
Obtención de la Imagen del Servicio de Radiodiagnóstico del Centro  
Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas,  
Noviembre 2019.**

**Memoria de Seminario de Graduación para optar al grado de Licenciatura en  
Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.**

Proponentes:

Pablo Araya Quirós.

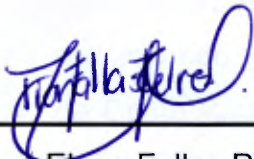
Melissa Quirós Alvarado.

Elizabeth Umaña Rojas.

Noviembre 2021.

## Hoja de Aprobación

Este Trabajo Final de Graduación fue aceptado por la Escuela de Tecnologías en Salud de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, el día 04 de noviembre de 2021.



---

Mtra. Diana Elena Fallas Rodríguez  
Presidente.



---

M.Sc. César Alfaro Redondo.  
Director.



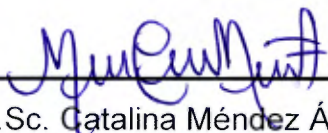
---

M.Sc. Carolina Masis Calvo.  
Lectora.



---

Dra. Paula María Vargas González.  
Lectora.



---

M.Sc. Catalina Méndez Ávila  
Profesora Invitada.

## **Derechos de Propiedad Intelectual**

De acuerdo con el Reglamento de Trabajos Finales de Graduación de la Universidad de Costa Rica, los derechos morales del presente trabajo pertenecen a su director M.Sc. César Alfaro Redondo y los participantes del seminario Pablo Araya Quirós, cédula: 701470775, Melissa Quirós Alvarado, cédula: 111240900 y Elizabeth Umaña Rojas, cédula: 111560566. Los derechos de propiedad intelectual se rigen de acuerdo con lo establecido en las normas para la investigación de la Universidad de Costa Rica. Por lo tanto, está prohibida su reproducción parcial o total sin previa autorización de los autores.

## **Dedicatoria**

*A mi mamá, la persona que más admiro por su ejemplo, su lucha constante y su  
voluntad de vivir.*

*A Eli y Meli por su paciencia y confianza, así como por la oportunidad de participar  
con ellas en este seminario.*

*Pablo.*

*Le agradezco a Dios por dejarme concluir esta etapa y ver una meta más  
realizada.*

*Dedico este trabajo a mi esposo e hijos que me acompañaron a lo largo de este  
proyecto y me apoyan incondicionalmente.*

*Por último, le dedico este seminario a mis dos mejores amigos y compañeros en  
este proyecto por todo su esfuerzo y dedicación. Los quiero mucho.*

*Melissa.*

*Este logro se lo dedico principalmente a mis padres, este esfuerzo es para ellos.*

*Son la tierra fértil en la que pude crecer.*

*A mi grupo con el cual he reído y discutido este tiempo.*

*Somos un trípode. Somos amigos.*

*Además a quienes han estado esperando a mi lado con amor esta culminación:*

*Vero, Estef, Dani, Nati y Gera.*

*Gracias Carito por tu apoyo.*

*Y César por la ayuda que nos diste en este largo proceso.*

*Elizabeth.*

## **Reconocimientos**

Al M. Sc. César Alfaro Redondo, nuestro Director de Seminario, quien siempre nos brindó su amplio conocimiento en investigación y sus oportunos consejos.

A nuestras lectoras, la M.Sc. Carolina Masis Calvo y la Dra. Paula María Vargas González, por sus importantes recomendaciones que permitieron consolidar nuestro trabajo.

Agradecemos a los funcionarios del CENARE:

Carmen Gutiérrez, Paola Montoya, Marvin Montoya y Katia Cordero, personal Administrativo del Servicio de Radiodiagnóstico.

Gustavo Suárez y Ronald Murcia, personal que labora en Registros Médicos.

Y a la Ing. Melissa Madrigal del Área de Mantenimiento.

A todos ellos y ellas, por su valiosa colaboración y aportes para el desarrollo de este seminario.

A nuestras familias por su constante apoyo en la realización de este seminario y a todas las personas que de una u otra manera nos alentaron y contribuyeron a coronar este proceso.

## Índice General

Hoja de Aprobación.....	ii
Derechos de Propiedad Intelectual .....	iii
Dedicatoria.....	iv
Reconocimientos .....	v
Índice General.....	vi
Índice de Cuadros.....	x
Índice de Ilustraciones .....	xi
Índice de Diagramas .....	xii
Índice de Gráficos .....	xii
Abreviaturas.....	xiii
Resumen .....	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.2. OBJETIVOS.....	10
1.2.1. Objetivo General.....	10
1.2.2. Objetivos Específicos.....	10
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	10
CAPÍTULO II.....	13
2. MARCO TEÓRICO .....	13
2.1. CONSIDERACIONES GENERALES .....	13
2.2. PROCESO SALUD ENFERMEDAD .....	13
2.3. DISCAPACIDAD .....	14
2.3.1. Discapacidad Neuro-Músculo-Esquelética (NME).....	15
2.3.2. Población que presenta alguna Discapacidad en Costa Rica .....	16
2.3.3. Marco Legal Costarricense .....	17

2.3.3.1. Ley N.º 8661: Ratificación de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo .....	17
2.3.3.2. Ley N.º 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad .....	18
2.4. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS .....	20
2.4.1. Características Clínicas .....	20
2.4.2. Características Demográficas .....	20
2.5. REHABILITACIÓN .....	20
2.5.1. Centro Especializado en Rehabilitación .....	21
2.5.2. Proceso de Atención en un Centro Especializado en Rehabilitación ...	22
2.5.3. Servicio de Radiodiagnóstico.....	22
2.5.4. Proceso de Atención en un Servicio de Radiodiagnóstico .....	23
2.6. PROCESOS DE OBTENCIÓN DE LA IMAGEN.....	24
2.6.1. Métodos de Diagnóstico por Imagen del Sistema NME .....	25
Rayos X.....	25
Fluoroscopia.....	26
Tomografía Computarizada .....	27
Resonancia Magnética .....	28
Ultrasonografía .....	30
2.7. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	32
CAPITULO III.....	34
3. METODOLOGÍA .....	34
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA.....	34
3.2. DESCRIPCIÓN DE TIPO DE ESTUDIO .....	35
3.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO .....	35
3.4. OBJETO DE ESTUDIO.....	36

3.5. UNIDADES DE ANÁLISIS .....	36
3.6. VALIDEZ INTERNA .....	36
3.7. VALIDEZ EXTERNA .....	38
3.8. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	39
3.8.1. Fuentes de Información .....	39
3.8.2. Técnicas de Recolección de Datos .....	39
3.9. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN ..	41
3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	42
3.11. REVISIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ANTE EL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO.....	44
3.12. PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA.....	45
3.12.1. Cronograma.....	45
3.12.2. Distribución de Tareas .....	46
CAPÍTULO IV.....	47
4. RESULTADOS DEL SEMINARIO .....	47
4.1. CONDUCCIÓN DEL PROCESO.....	47
4.2. HALLAZGOS DEL SEMINARIO.....	51
4.2.1. Características Clínicas y Demográficas de la Población.....	51
4.2.1.1. Características Clínicas .....	52
4.2.1.2. Características Demográficas .....	62
a) Edad.....	64
b) Sexo .....	74
c) Lugar de Adscripción .....	77
4.2.2. Procesos de Atención y de Obtención de la Imagen .....	81
4.2.2.1. Proceso de Atención.....	82
a) Recurso Humano.....	83



b) Horas Asignadas .....	87
c) Equipamiento.....	91
4.2.2.2. Proceso de Obtención de la Imagen .....	101
a) Estudios Diagnósticos Solicitados .....	101
Rayos X.....	105
Ultrasonografía .....	107
Tomografía Computarizada .....	107
Resonancia Magnética .....	108
b) Estudios Diagnósticos Ofrecidos .....	110
Tipos de Estudios por Imagen en el SRD del CENARE .....	111
Cantidad de Estudios por Imagen en el SRD del CENARE.....	111
Estudios Radiológicos Ofrecidos en el SRD del CENARE. ....	113
c) Estudios Diagnósticos Solicitados a Unidades Externas.....	119
d) Tiempos de Espera para Estudios Solicitados a Unidades Externas .	123
CAPÍTULO V.....	130
5. PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO EN LOS PROCESOS DE ATENCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA IMAGEN DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN HOSPITAL DR. HUMBERTO ARAYA ROJAS.....	130
5.1. OBJETIVO.....	130
5.2. ASPECTOS FUNDAMENTALES CONSIDERADOS DURANTE LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA.....	130
5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PROPUESTA.....	133
5.3.1. Primera Etapa de la Propuesta de Fortalecimiento: Radiología Digital Directa.....	134
5.3.2. Segunda Etapa de la Propuesta de Fortalecimiento: Transformación Análogo-Digital. ....	138

5.3.3. Tercera Etapa de la Propuesta de Fortalecimiento: Incorporación de Tecnologías.....	142
CAPÍTULO VI.....	155
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	155
6.1. CONCLUSIONES .....	155
6.2. RECOMENDACIONES .....	158
Dirigidas al Servicio de Radiodiagnóstico y al CENARE .....	158
Dirigida a la Escuela de Tecnologías en Salud, específicamente al Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.....	159
BIBLIOGRAFÍA.....	161
ANEXOS.....	173
Anexo N.º 1 .....	173
Anexo N.º 2.....	174
Anexo N.º 3.....	175
Anexo N.º 4.....	175
Anexo N.º 5.....	176
Anexo N.º 6.....	179
Anexo N.º 7.....	180
Anexo N.º 8.....	181
Anexo N.º 9.....	183
Anexo N.º 10.....	198
Anexo N.º 11 .....	199
Anexo N.º 12.....	210
Anexo N.º 13.....	211

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 1. Definición y Operacionalización de las Variables del Estudio .....	32
Cuadro 2. Cronograma de Trabajo.....	45
Cuadro 3. Distribución de Tareas.....	46

Cuadro 4. Estudios Radiológicos por Estructura Corporal realizadas en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019 .....	54
Cuadro 5. Diagnósticos en las Solicitudes de Estudio Radiológico referidas al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.....	55
Cuadro 6. Relación por Región en Costa Rica entre cantidad de Habitantes y cantidad de Personas con Discapacidad en el 2018. ....	78
Cuadro 7. Cantidad de Cantones y Distritos por Provincia que refirieron Pacientes al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019 .....	79
Cuadro 8. Estado de los Equipos Radiológicos del SRD del CENARE en Noviembre del 2019.....	97
Cuadro 9. Especialidades que refirieron Estudios Radiológicos al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.....	103
Cuadro 10. Estudios Radiológicos realizables en el SRD del CENARE durante Noviembre 2019.....	114
Cuadro 11. Días de Espera para los Reportes Radiológicos de las TC realizadas en el Hospital Nacional de Niños. ....	126
Cuadro 12. Días de Espera para los Reportes Radiológicos de las TC realizadas en el Hospital Max Peralta de Cartago. ....	127
Cuadro 13. Días de Espera para los Reportes Radiológicos de las TC realizadas en el Hospital México. ....	127
Cuadro 14. Días de Espera de los Reportes Radiológicos de las RM realizadas en el Centro Nacional de Resonancia Magnética durante Noviembre del 2019. ....	128

## Índice de Ilustraciones

Figura 1. Radiografías Simples de Abdomen, Pelvis, Tórax, Cráneo y Rodilla.....	25
Figura 2. Fluoroscopia de un Esofagograma .....	26
Figura 3. TC de Tórax en Distintos Planos.....	28
Figura 4. TC de Tórax en Reconstrucción 3D .....	28
Figura 5. RM de Cerebro en Distintos Planos .....	29
Figura 6. US en 2D, 3D y 4D de un Feto.....	30

Figura 7. Equipo de Rayos X Convencional. ....	92
Figura 8. Equipo de Fluoroscopia. ....	92
Figura 9. Equipo de Rayos X Portátil. ....	93
Figura 10. Equipo de Ortopantografía. ....	94
Figura 11. Imagen Panorámica Dental. ....	94
Figura 12. Reveladora Automática. ....	94
Figura 13. Arco en C. ....	95
Figura 14. Equipo de Ultrasonido. ....	95
Figura 15. Detector Digital. ....	135
Figura 16. Tablet Radiológica. ....	135
Figura 17. Impresora Digital de Rayos X. ....	137
Figura 18. Estación de Computo Radiológico. ....	137
Figura 19. Panorámica de Columna (AP y Lat.) y Miembros Inferiores (AP). ....	139

## Índice de Diagramas

Diagrama 1. Cifras de la Población con Discapacidad y la Población de Costa Rica en los Censos de los años 2000, 2011 y 2018. ....	72
Diagrama 2. Organigrama del SRD del CENARE en Noviembre del 2019. ....	85

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Cantidad de Estructuras Corporales realizadas en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	53
Gráfico 2. Cantidad de personas por Edad y Sexo de la Población atendida en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	64
Gráfico 3. Relación por Edad y Sexo para el estudio de Columna Dorsolumbar realizados en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	67
Gráfico 4. Relación por Edad y Sexo para el estudio de Cadera realizados en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	70

Gráfico 5. Relación por Edad y Sexo para el estudio de Rodilla realizados en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.....	71
Gráfico 6. Cantidad de Personas por Provincia atendidos en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	77
Gráfico 7. Distrito por Provincia que más refirió Pacientes al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	80
Gráfico 8. Pacientes que recibieron atención en el SRD del CENARE entre Noviembre 2018 y Noviembre 2019. ....	112
Gráfico 9. Estudios de Rayos X Convencional realizados en mayor cantidad en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019. ....	113
Gráfico 10. Pacientes que se realizaron Estudios de Rayos X Convencional en el SRD del CENARE entre Noviembre 2018 y Noviembre 2019. ....	117
Gráfico 11. Reportes Radiológicos de TC realizados en el SRD del CENARE entre Noviembre 2018 y Noviembre 2019. ....	121
Gráfico 12. Pacientes del CENARE que se realizaron RM entre Noviembre del 2018 y Noviembre del 2019. ....	122

## **Abreviaturas**

**AP:** Antero Posterior.

**CCSS:** Caja Costarricense de Seguro Social.

**CDPD:** Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

**CENDEISS:** Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social.

**CENARE:** Centro Nacional de Rehabilitación.

**CIF:** Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud.

**CNREE:** Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial.

**CNRM:** Centro Nacional de Resonancia Magnética.

**EBAIS:** Equipo Básico de Atención Integral en Salud.

**EDUS:** Expediente Digital Único en Salud.

**HM:** Hospital México.

**HMP:** Hospital Max Peralta de Cartago.

**HNN:** Hospital Nacional de Niños.

**INEC:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

**INS:** Instituto Nacional de Seguros.

**Lat.:** Lateral.

**MEP:** Ministerio de Educación Pública.

**NME:** Neuro-Músculo-Esquelético.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**ONU:** Organización de las Naciones Unidas.

**OPS:** Organización Panamericana de la Salud.

**PA:** Postero Anterior.

**PACS:** Picture Archiving and Communication System, traducido al español Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes.

**PCI:** Parálisis Cerebral Infantil.

**PIDT:** Profesional en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica.

**RIS:** Radiology Information System, traducido al español Sistema de Información de Radiología.

**RM:** Resonancia Magnética.

**SERAM:** Sociedad Española de Radiología Médica.

**SIS:** Sistema de Información de Salud.

**SNC:** Sistema Nervioso Central.

**SRD:** Servicio de Radiodiagnóstico.

**TC:** Tomografía Computarizada.

**UCR:** Universidad de Costa Rica.

**UNICEF:** United Nations International Children's Emergency Fund, traducido al español Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia.

**US:** Ultrasonografía.

**UTLE:** Unidad Técnica de Listas de Espera.

## **Resumen**

### **Cita Bibliográfica**

Araya Quirós, P., Quirós Alvarado, M. Umaña Rojas, E. (2021). Diseño de una Propuesta de Fortalecimiento en los Procesos de Atención y Obtención de la Imagen del Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas, Noviembre 2019. (Seminario de Graduación para optar al grado de Licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica). Universidad de Costa Rica (UCR), Sede Rodrigo Facio.

Director del Seminario, M.Sc. César Alfaro Redondo.

### **Palabras Clave**

Imagenología, Discapacidad Neuro-Musculo-Esquelética, Rehabilitación, Servicio de Radiodiagnóstico, Proceso de Atención, Obtención de Imagen, Equipos Radiológicos.

El presente seminario tiene como objetivo principal el diseño de una propuesta de fortalecimiento en los procesos de atención y obtención de la imagen en el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas (CENARE), esto mediante la identificación de las características de la población que es atendida en este centro y de las condiciones con las que dispone el servicio de radiodiagnóstico para satisfacer la demanda en la producción de estudios radiológicos de dicha población.

Para ello se aplicaron cuatro instrumentos diseñados específicamente para obtener información de:

Datos clínicos y datos demográficos de las solicitudes de estudio radiológico de los usuarios del servicio de radiodiagnóstico del CENARE durante noviembre del 2019.

Estado y funcionamiento de los equipos existentes en el servicio de radiodiagnóstico del CENARE documentado hasta el 30 de noviembre del 2019.

Información de los diagnósticos en las solicitudes de estudio radiológico del mes de noviembre del 2019, datos que ayudaron a determinar cuál es el equipo radiológico que debe ser utilizado en primera instancia para la adecuada atención de los pacientes, esto con base en la entrevista realizada al médico radiólogo del CENARE y su criterio profesional.

Datos con respecto a las citas de los usuarios, para estudios radiológicos especializados no disponibles en el servicio de radiodiagnóstico del CENARE durante noviembre del 2019, que son remitidos a centros hospitalarios que sí cuentan con esos equipos. Esta información permite medir los tiempos de espera, desde que se asigna la cita hasta la llegada del reporte a la consulta del CENARE.

Además, mediante consulta a documentación propia del CENARE y revisión bibliográfica nacional e internacional, se logra determinar las necesidades que enfrentan tanto el servicio de radiodiagnóstico del CENARE como la misma población con alguna discapacidad NME.

Toda esta información permitió realizar un análisis amplio y fundamentado del panorama que se desarrolla en el servicio de radiodiagnóstico del CENARE, lo que nos llevó a realizar una serie de propuestas concretas que generen cambios hacia la mejora del funcionamiento, de la atención y de los procesos de obtención de la imagen, en contraste con las condiciones que se han encontrado y presentado en este seminario.



# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

El Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas (CENARE), es una institución pública que forma parte del grupo de centros hospitalarios de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) (Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social, 2004), y al igual que esta, busca promover la salud integral en la población costarricense.

Este centro hospitalario juega un papel destacado en la atención de las personas que presentan una condición de discapacidad, se caracteriza por ser el único centro especializado en el país en dar promoción, prevención, atención y rehabilitación a toda aquella población que presenta secuelas de lesiones del sistema Neuro-Músculo-Esquelético (NME).

Si bien la CCSS reporta un índice excelente en cobertura, estableciéndose en un 93,6% en el año 2012 según el XX Informe del Estado de la Nación (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2014); la accesibilidad a los servicios por parte de los asegurados tiende a restringirse cada día más.

En el área de la rehabilitación, específicamente, aunque la CCSS ha realizado grandes esfuerzos por establecer centros de apoyo en hospitales regionales, no se les ha dotado de los recursos pertinentes para atender oportunamente la demanda de la población que manifiesta una discapacidad, ocasionando una deficitaria oferta nacional de rehabilitación y provocando que el CENARE, pese a ser un centro de alta complejidad, sea receptor de toda clase de patologías menos complejas, incrementando la demanda de los servicios brindados por dicho centro (Mesén, 2000).

El Servicio de Radiodiagnóstico (SRD) del CENARE no es ajeno a este cúmulo de situaciones. A los escasos recursos y las nuevas condiciones en el perfil

epidemiológico, se une el hecho de la poca claridad en cuanto a las causas y repercusiones de las limitaciones que afectan al SRD, lo que ha debilitado la capacidad para fomentar el desarrollo de estrategias a seguir. Dicha situación se traduce en complicaciones a la hora de resolver problemas, ocasionando que las mejoras realizadas en el SRD respondan a procedimientos correctivos insuficientes y no a procesos planificados y preventivos que permitan seleccionar las estrategias adecuadas para generar los cambios necesarios.

Dentro de este panorama, se concibe la idea de realizar una investigación con la perspectiva de diseñar una Propuesta de Fortalecimiento en los Procesos de Atención y Obtención de la Imagen en el SRD del CENARE como alternativa de solución a la problemática existente. Dicha propuesta está fundamentada en una evaluación previa que permitió valorar la situación real del SRD del CENARE, la cual dio sustento a las estrategias que se plantearon en la propuesta de fortalecimiento, con la premisa de favorecer la calidad del servicio brindado.

Como profesionales en el área de la Imagenología y ejecutores de la mencionada evaluación, no solo pusimos en práctica los conocimientos adquiridos durante la formación universitaria sino aquellos que hemos obtenido con la experiencia laboral, factor este último que brindó una perspectiva crítica y que ayudó a determinar acciones justas y acordes a la realidad, las cuales fortalecieron la propuesta.

En este contexto, se presenta el siguiente documento, que se ha estructurado en seis capítulos.

El primer capítulo, además de hacer la introducción del trabajo, presenta el Planteamiento del Problema en donde se da a entender el porqué de la elección del tema que se desarrolló. Se presenta la problemática y la justificación de la investigación, además se formula el objetivo general que se buscó alcanzar y los tres objetivos específicos que lo apoyaron.

En el segundo capítulo se expone el Marco de Referencia, en el cual se presentan las bases teóricas y la operacionalización de las variables, relacionadas al tema en estudio y que guardan un vínculo con la problemática, el marco institucional y el establecimiento de estrategias de solución.

El tercer capítulo hace alusión a la Metodología que tiene como finalidad mostrar el esquema por medio del cual se desarrollaron las etapas de investigación. Describe el enfoque que se utilizó para abordar el problema, las razones para la elección del tipo de investigación seleccionada, las aclaraciones metodológicas al respecto de la unidad de análisis, la población y la muestra. Se señalan las técnicas utilizadas para la recolección de los datos, el procedimiento para el análisis de los datos recopilados y algunas consideraciones éticas presentes en la investigación. Además, en el Plan de Trabajo y el Cronograma, se describe cada una de las actividades que se realizaron para llevar a cabo este seminario de graduación, los responsables de cada tarea y el lapso para cumplirlo.

El cuarto capítulo presenta los Resultados obtenidos a partir de las variables que se midieron en los objetivos específicos uno y dos, con la finalidad de generar conocimiento sobre las características clínicas y demográficas de la población atendida y los procesos de atención y obtención de imagen en el SRD del CENARE, objetos de estudio establecidos en la estrategia metodológica como factores relacionados al fortalecimiento de los servicios de radiodiagnóstico.

El quinto capítulo corresponde a la Propuesta de Mejora según se planteó en el objetivo específico tres. En este capítulo se detallan las oportunidades de mejora establecidas de acuerdo con los resultados analizados a través de los instrumentos de recolección de datos de cada objetivo de la investigación. El ideal de esta propuesta es contribuir al fortalecimiento de los procesos de atención y obtención de la imagen en el SRD del CENARE.

En el sexto y último capítulo se detallan las Conclusiones que se obtuvieron del estudio realizado sobre la prestación de servicios en el SRD del CENARE y las Recomendaciones ajustadas a la realidad de este Centro de Salud, con el propósito de que la implementación de la propuesta represente una mejora en la calidad de vida de los usuarios.

En la sección final del documento se presentan las diversas Referencias Bibliográficas utilizadas para la realización del presente seminario; además, se enlistan los Anexos.

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

El CENARE es una institución pública que forma parte del grupo de 29 centros hospitalarios que sustentan la CCSS (CENDEISSS, 2004), y se caracteriza por ser el único centro del tercer nivel de atención especializado en la atención médica y servicios de rehabilitación a personas que presentan secuelas de lesiones en el sistema NME, de todas las edades y referidos por médicos especialistas de todo el territorio nacional. Como tal, es el responsable de proporcionar servicios ambulatorios y de internamiento en todas las subespecialidades (cardiología, fisioterapia, ortopedia, cirugía reconstructiva, urología). Además, es el encargado de brindar el apoyo diagnóstico y terapéutico para este tipo de patologías (CCSS, 2016).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2011) la rehabilitación se define como “un conjunto de medidas que ayudan a las personas que tienen o probablemente tendrán una discapacidad a conseguir y mantener el funcionamiento óptimo en interacción con su ambiente”.

Para alcanzar esta meta es necesario contar con instalaciones adecuadas para la atención de personas que presentan una discapacidad, recurso humano en diferentes especialidades médicas, que definirán coordinadamente el tratamiento que se seguirá y las áreas de apoyo que permitan desarrollar la o las terapias para dichos usuarios.

El diagnóstico constituye una parte importante del abordaje terapéutico de la persona que presenta una discapacidad, ya que permite confirmar o descartar una enfermedad, determinar el alcance de esta e identificar la causa del problema que presenta, para poder determinar el tratamiento más adecuado, descartar contraindicaciones y monitorear la evolución del o los tratamientos (Parra, 2016).

Los estudios diagnósticos abarcan las pruebas de laboratorio, las técnicas endoscópicas, las biopsias y los exámenes como electrocardiogramas, electroencefalogramas y estudios de imágenes (Parra, 2016).

Los centros hospitalarios son los encargados de realizar las pruebas de diagnóstico requeridas por los pacientes; en caso de no contar con estas áreas integradas dentro de sus instalaciones, serán remitidos a centros de apoyo.

Mediante la consulta de páginas de internet y bibliografía asociada se puede evidenciar que, en el ámbito internacional, los centros de rehabilitación se desarrollan bajo dos tendencias, determinadas por el grado de especialización de la institución, el enfoque de su atención y la complejidad de la patología.

Por un lado, se encuentran las instituciones que prestan servicios en diferentes áreas de rehabilitación que no poseen servicios de radiodiagnóstico propios. En estos casos, los servicios de radiodiagnóstico son realizados en centros de diagnóstico independientes con los cuales se tienen acuerdos.

Por ejemplo, está el Rehabilitation Institute of Chicago (US News and World Report, 2016) cuyos servicios de laboratorio, diagnóstico por imagen y farmacia son brindados por otros centros establecidos bajo acuerdo. También está el caso de los Centros de Rehabilitación Infantil Teletón en México (2015), que son organizaciones dedicadas a proporcionar servicios de rehabilitación integral a las personas menores de edad que presenten alguna discapacidad motora o funcional. Dichos centros no realizan cirugías

ni procedimientos diagnósticos y cada uno tiene convenios con hospitales estatales para realizar estudios diagnósticos.

Contrario a estos casos, existen instituciones que prestan servicios en diferentes áreas de la rehabilitación que sí poseen servicios de radiodiagnóstico propios. Con esto se evita que el usuario deba desplazarse hacia otras instituciones, manteniendo un registro propio del seguimiento diagnóstico en el hospital.

Un ejemplo es el Centro de Rehabilitación de Daño Cerebral CRECER (2016) en España, que posee Ultrasonido para la realización de Doppler transcraneal, para complementar los estudios de neuroimágenes. Otras instituciones amplían un poco más su oferta de servicios imagenológicos como el Okinawa Rehabilitation Center Hospital (2015) en Japón, que ofrece la realización de Resonancias Magnéticas, Densitometrías y Ultrasonidos.

Otras instituciones cuentan con centros de diagnóstico de alta especialidad radiológica, con un grado de Complejidad Tecnológica III (Borras, 1997); es decir, cuentan con múltiples tecnologías de diagnóstico por imagen (Radiología Convencional, Fluoroscopia, Ultrasonido, Densitometría, Mamografía, Tomografía Computarizada, Resonancia Magnética, Hemodinamia y Medicina Nuclear).

Estos centros presentan un modelo de atención que ofrece instalaciones accesibles para los usuarios. Tal es el caso del Kasugai Rehabilitation Group (2011) en Japón, el Kessler Institute for Rehabilitation (US News and World Report, 2016) en Estados Unidos, el Hospital Nacional de Paraplégicos de Toledo (2014) o el Centro de Diagnóstico de Imágenes Biomédicas, Investigación y Rehabilitación de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (Torres, 2014).

En el caso de Costa Rica, se podría tomar como referente el Hospital del Trauma a cargo del Instituto Nacional de Seguros (INS), ya que posee una adecuada organización y gestión de los servicios de radiodiagnóstico en materia de atención a

personas con alguna condición de discapacidad, pues cumple con las disposiciones y el equipamiento para esta población. Su atención primordial son aquellos usuarios que requieran atención producto de accidentes de tránsito y riesgo laboral (Hospital del Trauma, 2015).

En el caso de la CCSS, el CENARE es el hospital de referencia para la atención especializada y el tratamiento integral de la población con secuelas en el sistema NME y es el único hospital dedicado exclusivamente a la atención de patologías más complejas, tales como trauma neuro encefálico, lesiones medulares o secuelas posquirúrgicas (CCSS, 2016).

Sin importar cuál sea el tipo de organización hospitalaria, la importancia de los servicios de radiodiagnóstico es incuestionable, ya que constituyen una herramienta fundamental, utilizada prácticamente por todas las especialidades médicas para la evaluación clínica, pues permiten confirmar la presencia de las enfermedades que afectan a estos usuarios y la vigilancia de su salud (Gallardo, 2009).

El SRD del CENARE posee particularidades que lo diferencian respecto a otros servicios de radiodiagnóstico de la CCSS. Si bien no es un servicio médico especializado en la atención de la discapacidad ni en la rehabilitación, está orientado a la atención de personas que presentan alguna condición de discapacidad.

En el caso de los centros de diagnóstico de alta especialidad radiológica, el número de las salas y equipos, así como sus características y especificaciones técnicas, deben estar en función de: el volumen de trabajo, el tipo de población que se atenderá, la complejidad tecnológica, los requerimientos de la población atendida y la disponibilidad de recursos (Lloret, Ballesta y Chavarría, 2005). El SRD del CENARE es un centro especializado que debería reunir las condiciones descritas anteriormente.

Si bien es requisito para todas las personas referidas al CENARE contar con diagnósticos y estudios previos, una vez que la persona acude a la consulta se podrán

solicitar exploraciones complementarias para confirmar o descartar una enfermedad en concreto, determinar el o los tratamientos pertinentes y la evaluación periódica.

Las exploraciones complementarias proporcionadas por los servicios de radiodiagnóstico tienen un papel activo en el proceso asistencial, con un gran protagonismo en la rehabilitación por la cantidad de información útil que aportan (CENDEISS, 2004).

En el SRD del CENARE se realizan estudios complementarios por imagen específicos, desarrollados para la valoración de patologías muy particulares que se atienden en este centro, diferentes lesiones requieren de protocolos determinados que no se realizan en los demás centros de diagnóstico de la CCSS.

La dinámica del proceso de solicitud, creación y entrega de los estudios diagnósticos en el CENARE es diferente a otros centros de la CCSS, debido a que establece desde el inicio la modalidad de atención por medio de clínicas interdisciplinarias en consulta externa y el trabajo en equipo con médicos de otras especialidades (Gallardo, 2009).

Esto requiere la inmediatez (por lo general el mismo día) de los resultados de radiodiagnóstico para la toma de decisiones sobre la terapia y seguimiento de la persona que presenta una discapacidad NME. En otros centros hospitalarios la persona que presenta una discapacidad NME tendría que esperar varios días por el resultado, por clasificarse como usuario de consulta externa (Gallardo, 2009).

Las personas con alguna condición de discapacidad demandan los mismos servicios de atención sanitaria que la población en general, así como la implementación de estrategias institucionales para superar las brechas en el acceso y equiparación de oportunidades (Ley N.º 8661, 2008). Entre ellas: una actitud positiva de los profesionales para atender a las personas con alguna condición de discapacidad, posesión de conocimientos para la correcta atención y la disposición de equipos de



alta tecnología con características técnicas específicas para prestar un servicio diferenciado a las personas con alguna condición de discapacidad.

Lo anterior tiene como objetivo facilitar la interacción profesional-usuario, que se genera durante la adquisición de imágenes, de manera que permitan disminuir las barreras ocasionados por la condición física o mental del usuario.

Se debe considerar además que esta población está amparada bajo un marco jurídico (Ley N.º 7600, 1996) que vela por el principio de equidad, reconoce la diferencia de los usuarios y permite compensar el entorno a la persona con alguna condición de discapacidad. Esta Ley establece que: "... cada entidad, de acuerdo con su misión, deberá contar con las ayudas necesarias que garanticen la accesibilidad al servicio que prestan. Las instituciones públicas y privadas deberán proveer, a las personas con discapacidad, los servicios de apoyo requeridos para garantizar el ejercicio de sus derechos y deberes".

Tomando en consideración las particularidades de los servicios de radiodiagnóstico en el marco general de los procesos de rehabilitación, las demandas que dicha dinámica supone para los Profesionales en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica (PIDT), y las características de interacción profesional-usuario en este escenario específico, se plantean las siguientes interrogantes de investigación:

¿Cuáles son las características clínicas y demográficas de las personas atendidas en el SRD del CENARE?

¿Cuáles son las características de los procesos de atención y obtención de la imagen en el SRD del CENARE?

¿Cómo se podría fortalecer el proceso de atención diagnóstica de la población referida al SRD del CENARE, desde la perspectiva de los PIDT?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Objetivo General**

Describir los procesos de atención y obtención de la imagen en el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas durante noviembre del 2019, para el diseño de una propuesta de fortalecimiento imagenológico.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

Identificar las características clínicas y demográficas de la población atendida en el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas durante noviembre del 2019.

Identificar los aspectos relacionados con la atención de las personas que utilizan el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas y los procesos de obtención de las imágenes solicitadas durante noviembre del 2019.

Elaborar una propuesta de fortalecimiento del proceso de atención diagnóstica de la población referida al Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas a partir de los datos obtenidos durante noviembre del 2019.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La población costarricense que presenta alguna discapacidad ha aumentado considerablemente con el pasar de los años. Según datos del INEC, en el año 2000 se registraban 203.731 personas, mientras que para el 2011 este dato pasó a 452.849 personas (INEC, 2016a,b). En la I Encuesta Nacional sobre Discapacidad de Octubre

- Noviembre 2018, los datos obtenidos reportaron la cifra de 670.640 personas con alguna discapacidad (INEC, 2018a). Por consiguiente, la demanda de atención en servicios de salud para esta población también aumentó.

Las exploraciones radiológicas constituyen una herramienta necesaria en el diagnóstico diferencial y el diagnóstico evolutivo de las patologías del sistema NME; por ende, es fundamental contar en el SRD del CENARE con recursos suficientes para garantizar la atención oportuna y adecuada de los usuarios de dicho servicio.

El desarrollo de la presente investigación se enfocó en identificar las características clínicas y demográficas de la población atendida, así como los factores que están relacionados al proceso de atención y obtención de la imagen, lo cual permitió determinar la situación en que se encuentra el SRD del CENARE y las necesidades de la población que es atendida en este servicio.

Además, este trabajo final de graduación se realiza con el propósito de determinar los aportes para cada grupo involucrado, siendo los primeros beneficiados las personas que presentan alguna discapacidad ya que: se buscará mejorar los procesos de atención, se reducirá la probabilidad de suspensión de procedimientos por fallas en los equipos, la exposición de la radiación se reducirá al contar con tecnología más novedosa, se podrán brindar otras opciones de estudios requeridos dentro del SRD del CENARE y se reducirán los tiempos de espera debido al incremento de la capacidad de atención; lo que permitirá al SRD prestar condiciones idóneas de seguridad, movilidad, comodidad y privacidad que requiere esta población durante la realización de los procedimientos diagnósticos.

Los hallazgos producto de este trabajo resultarán de utilidad al SRD y al CENARE, ya que buscarán mejorar la dinámica de atención y obtención de imágenes, y diversificará la oferta de estudios imagenológicos. Este insumo, aunado a otras transformaciones que realice el CENARE, podrán contribuir en el manejo de las listas de espera, así como en la mejora de los tiempos de atención.

Considerando que en la revisión de documentos y bibliografías consultadas no se detectó ninguna evidencia de libros, artículos, tesis de grado y posgrado sobre la problemática que presentan los usuarios del SRD del CENARE, existe un interés particular de los posibles resultados de la investigación. Además, este seminario abre la puerta para el desarrollo de futuros procesos investigativos, dirigidos al fortalecimiento de servicios de radiodiagnóstico; según las características de la población, los procesos de obtención de la imagen y la especificidad de los estudios diagnósticos.

El aporte a la profesión y al área de la Imagenología que se obtendrá a través de este proyecto de investigación, servirá de parámetro para la identificación de los factores involucrados en los procesos de atención y obtención de imágenes en un servicio de radiodiagnóstico y, mediante la propuesta de fortalecimiento, será una referencia que permitirá plantear soluciones en otros servicios de radiodiagnóstico.

La presente investigación no tiene por objetivo establecer lineamientos que se deban seguir de manera obligatoria; no obstante, los resultados obtenidos se podrán utilizar como un instrumento orientativo para la toma de decisiones por parte de las autoridades institucionales; es decir, deben verse como un componente para la optimización del SRD.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. CONSIDERACIONES GENERALES**

En esta sección se discuten los conceptos que dan sustento teórico a la investigación. En primera instancia se desarrolla el concepto de los procesos de salud-enfermedad.

En el segundo apartado se define el concepto de discapacidad y particularmente la discapacidad NME, con el fin de entender las características específicas de esta población.

En el tercer apartado se describen las características clínicas y demográficas que permitieron comprender los aspectos relacionados con la población atendida en el SRD del CENARE.

En el cuarto apartado se define la rehabilitación y la dinámica de atención en un centro especializado en rehabilitación. Además, se describe el proceso de atención en un servicio de radiodiagnóstico, según los requerimientos necesarios de las personas que presentan alguna discapacidad.

En el último apartado se hace referencia a los procesos de obtención de imagen, según las tecnologías y equipos disponibles para la adecuada atención de la población meta.

#### **2.2. PROCESO SALUD ENFERMEDAD**

La situación de la salud de cualquier grupo de población está estrechamente relacionada con los procesos más generales de la sociedad, los cuales se articulan en procesos biológicos (epidemiología: genética, inmunología), procesos demográficos (transición demográfica: natalidad, morbilidad, envejecimiento, mortalidad), la pobreza,

el enfoque de género y el proceso de trabajo, los cuales impactan en la vida cotidiana, en las condiciones de vida y en los estilos de vida, expresándose en perfiles diferenciales de riesgo y de problemas de salud.

Por ello, para el abordaje de la salud se debe valorar la aportación de dichos actores sociales al estado de salud y enfrentar estas diferencias más aún cuando constituyen desigualdades sociales. De esta forma, se estará en condiciones de definir las estrategias de intervención (asignación de prioridades y recursos) más adecuadas a cada circunstancia, según el perfil de problemas prioritarios de cada grupo social y territorio e identificando las instituciones en cuya cotidianidad se reproducen dichos problemas.

La aspiración básica de la Salud Pública no es por tanto la eliminación de las enfermedades, aunque en muchos casos este es un cometido importante, es esencialmente el abordaje de problemas de salud desde una perspectiva colectiva del conocimiento y la práctica social transformadora, cuyo objeto de conocimiento y de trabajo es la situación de salud de las poblaciones. Su propósito es la transformación de la situación de salud para que no interfiera con las posibilidades de realización personal y colectiva, como grupo y como sociedad, de tal forma que se reduzcan las desigualdades e inequidades sociales, hasta aproximarse al ideal ético en el que cada grupo de población pueda disfrutar de la situación de salud que es posible lograr en esa sociedad de acuerdo con sus condiciones naturales, al grado de desarrollo científico técnico alcanzado y a las oportunidades disponibles.

### **2.3. DISCAPACIDAD**

La discapacidad es cualquier restricción o carencia que resulte en un deterioro de la capacidad para realizar una actividad del modo o rango considerado normal para un ser humano (García y Sarabia, 2001).

Comprender el concepto de discapacidad es el punto de partida, porque a lo largo del tiempo se han utilizado múltiples términos (impedidos, inválidos, minusválidos, incapacitados, desvalidos) para identificar a la población que presenta alguna discapacidad, inclusive en algunos casos con un tono peyorativo.

Para ello se utilizará la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) (OMS, 2001), la cual tiene como objetivo principal proporcionar un lenguaje unificado y estandarizado que sirva como punto de referencia para la descripción de la salud y los estados relacionados con la salud mundialmente aceptados.

Para la CIF, la discapacidad es un término general que abarca las deficiencias (problemas que afectan a una estructura o función corporal), las limitaciones de la actividad (dificultades para ejecutar acciones o tareas) y las restricciones de la participación (problemas para participar en situaciones vitales) (OMS, 2001).

La CIF contextualiza la discapacidad como una interacción dinámica entre la condición de salud de una persona, los factores ambientales y los factores personales (OMS, 2001).

### **2.3.1. Discapacidad Neuro-Músculo-Esquelética (NME)**

El término discapacidad NME abarca todas las alteraciones en la funcionalidad de las extremidades superiores y/o inferiores o estructuras del Sistema Nervioso Central (SNC) relacionadas con el movimiento, que limitan al individuo principalmente en la ejecución y participación de actividades motoras. Las lesiones del SNC se producen a nivel de médula o del encéfalo, ya sea en forma congénita, por enfermedades o traumatismos (OMS, 2001).

La CIF determina que la discapacidad NME no depende únicamente de las características físicas o biológicas de la persona, sino que se trata más bien de una

condición que emerge producto de la interacción de esta dificultad personal y las barreras presentes en el contexto en el que se desenvuelve la persona (OMS, 2001). En el apartado N.º 7 de la CIF se detallan las funciones del sistema NME y las relacionadas con el movimiento que incluyen los huesos, las articulaciones, los músculos y los reflejos (OMS, 2001).

La clasificación que proporciona la CIF, indica que la discapacidad NME incluye la alteración de la funcionalidad de estructuras corporales que limitan al individuo, principalmente en la ejecución y participación en actividades de movilidad; así como las dificultades que puede proveer el entorno al individuo para involucrarse en las actividades, lo que le permitirá al lector conocer las características específicas del usuario que se atiende en el SRD del CENARE.

### **2.3.2. Población que presenta alguna Discapacidad en Costa Rica**

Según los datos revelados en la I Encuesta Nacional sobre Discapacidad de Octubre - Noviembre 2018 (INEC, 2018a), la población que presenta alguna discapacidad en Costa Rica era de 670.640 personas equivalente al 13,4% de la población nacional, este dato refleja un notorio cambio en comparación con el 5,3% (203.731 habitantes) que arroja este indicador en el censo del año 2000 (INEC, 2016b).

De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial (CNREE) (2011), del total de personas que presentan alguna discapacidad en Costa Rica en el 2010, un 30,5% de las discapacidades corresponden a problemas NME o de movilidad; el 28,8% son de tipo cognitiva o disminución de habilidades cognitivas e intelectuales entre los que se encuentra el Síndrome de Down y el retraso mental. Según el estudio, del 100% de personas con discapacidad el 58% nació con la discapacidad, el 40% la adquirió como consecuencia de una enfermedad o accidente y el 2% restante nació con una discapacidad y por diversas razones adquirió otra (CNREE, 2011).



Según lo demuestran las estadísticas, este grupo poblacional va a seguir aumentando año tras año. Si a esto le sumamos situaciones como el envejecimiento de la población, el mal control de enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, obesidad) y el aumento en el número de accidentes en actividades laborales o de tránsito, harán que se incremente la probabilidad de adquirir algún grado de discapacidad (Sáenz, 2011).

### **2.3.3. Marco Legal Costarricense**

La Constitución Política de Costa Rica (1949), en su versión corregida de 1999 indica en el Artículo 33 que: “Toda persona es igual ante la ley y no podrá hacerse discriminación alguna contraria a la dignidad humana”.

De esta manera, se parte del principio de igualdad de los seres humanos, establecido ante el bloque de legalidad en nuestro país. Para cumplir con este mandato, en el ámbito nacional se ha desarrollado una legislación que provee de un marco normativo específico, que le permite adherirse a consideraciones internacionales y amparar en diversos ámbitos a la población que presenta alguna discapacidad.

La legislación vigente está dirigida a establecer lineamientos para la correcta atención de las personas que presentan una discapacidad y mitigar su condición de vulnerabilidad.

#### **2.3.3.1. Ley N.º 8661: Ratificación de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo**

La Ley N.º 8661 aprobada el 19 de agosto de 2008 establece que el país, en su condición de signatario, está de acuerdo y presto a colaborar con lo estipulado en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad aprobada en el año 2006 en sesión de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Esta ley le confiere al Estado la responsabilidad de adoptar medidas pertinentes para “promover, proteger y asegurar el goce pleno y en condiciones de igualdad de todos los derechos humanos y libertades fundamentales para todas las personas con discapacidad”.

En su Artículo 25, relacionado con el ámbito de la salud menciona: “...las personas con discapacidad tienen derecho a gozar del más alto nivel posible de salud sin discriminación por motivos de discapacidad. Los Estados Partes adoptarán las medidas pertinentes para asegurar el acceso de las personas con discapacidad a servicios de salud que tengan en cuenta las cuestiones de género, incluida la rehabilitación relacionada con la salud”.

En el Artículo 25 inciso b) agrega en relación con el equipamiento: “...los Estados Partes proporcionarán los servicios de salud que necesiten las personas con discapacidad específicamente como consecuencia de su discapacidad, incluidas la pronta detección e intervención, cuando proceda, y servicios destinados a prevenir y reducir al máximo la aparición de nuevas discapacidades, incluidos los niños y las niñas y las personas mayores”.

Además, el inciso b) del Artículo 26, en su apartado 3 textualmente indica: “Los Estados Partes promoverán la disponibilidad, el conocimiento y el uso de tecnologías de apoyo y dispositivos destinados a las personas con discapacidad, a efectos de habilitación y rehabilitación”.

### **2.3.3.2. Ley N.º 7600: Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad**

El 2 de mayo de 1996 entró en vigor la Ley N.º 7600. Su promulgación implicó un nuevo aire en el accionar institucional hacia la inclusión de las personas que presentan alguna discapacidad.

En esta Ley se consignan un conjunto de medidas para garantizar el acceso a servicios que contribuyen a “lograr la igualdad de oportunidades para la población costarricense en materia de salud, educación, trabajo, vida familiar, recreación, deportes y todos los demás ámbitos establecidos”.

Esta Ley le confiere a la CCSS las siguientes funciones principales:

Según el Artículo 32 debe “ofrecer servicios de rehabilitación en todas las regiones del país, de igual calidad, con recursos humanos y técnicos idóneos y servicios de apoyo necesarios para garantizar la atención óptima”.

El Artículo 93 menciona que “la CCSS diseñará, ejecutará y evaluará modelos de atención adecuados a las necesidades de las personas con discapacidad, que tengan como principios y objetivos la igualdad de oportunidades, la accesibilidad y la disponibilidad”.

El Artículo 96 señala que “la CCSS y el INS, según competencia, prestarán oportuna prestación de servicios de rehabilitación a las personas con discapacidad. Satisfacer necesidades de equipamiento e infraestructura, asistencia personal y demás ayudas técnicas y servicios de apoyo”.

Esta Ley tiene como objetivo garantizar la igualdad de oportunidades para la población costarricense en el ámbito del acceso a la salud y a la rehabilitación de las personas que presentan alguna discapacidad, puntos que sustentan la intencionalidad de este seminario.

## **2.4. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN**

### **2.4.1. Características Clínicas**

Las características clínicas corresponden a la información relacionada con el estado de salud de una determinada población mediante el diagnóstico de una situación patológica (enfermedad, síndrome, trastorno), basado en la integración e interpretación de los síntomas y otros datos aportados por la anamnesis durante la entrevista clínica con el paciente, los signos de la exploración física y la ayuda de exploraciones complementarias. Con el diagnóstico de una enfermedad se pauta un tratamiento (Novas, Gallego y Calles, 2011).

### **2.4.2. Características Demográficas**

Los indicadores demográficos son datos estadísticos que revelan distintos aspectos de la población, que pueden estar relacionados con la estructura de la población (edad, sexo, ocupación, estado civil), a la evolución de la población (natalidad, fecundidad, mortalidad) y la distribución espacial (migración, urbanización) (Palomino, 2012).

La edad y el sexo son las características más básicas de una población. La edad está referida al tiempo de existencia de una persona desde su nacimiento hasta la actualidad. El sexo en su definición relativa al “género” es una variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos probabilidades solamente: mujer u hombre. Bajo esta perspectiva, el sexo es una variable meramente física (Palomino, 2012).

## **2.5. REHABILITACIÓN**

La OMS en 1969 define la rehabilitación como “parte de la asistencia médica encargada de desarrollar las capacidades funcionales y psicológicas del individuo y

activar sus mecanismos de compensación, a fin de permitirle llevar una existencia autónoma y dinámica” (Ministerio de Educación Pública, 2010).

La rehabilitación es un proceso destinado a permitir que las personas que presentan alguna discapacidad alcancen y mantengan un nivel óptimo de desempeño físico, sensorial, intelectual, psicológico y/o social. Abarca un amplio abanico de actividades, como atención médica de rehabilitación, fisioterapia, psicoterapia, terapia del lenguaje, terapia ocupacional y servicios de apoyo (OMS, 2010).

El objetivo en parámetros funcionales es el restablecimiento de la movilidad, el cuidado personal, la habilidad manual y la comunicación e incluye el tratamiento para ayudar a la persona que presenta alguna discapacidad a recuperar todos o algunos de los movimientos y funciones que perdió a causa del problema de salud que enfrenta.

### **2.5.1. Centro Especializado en Rehabilitación**

Los centros de rehabilitación mundiales se caracterizan por albergar, en una sola instalación, todos los servicios requeridos para llevar a cabo el proceso de rehabilitación.

Un servicio de rehabilitación tiene el objetivo de valorar, prevenir y tratar la discapacidad física que se produce como consecuencia de enfermedades, procesos quirúrgicos, accidentes y/o traumatismos; con el fin de devolver el mayor grado de capacidad funcional e independencia posible a sus usuarios.

El servicio de rehabilitación está conformado por diferentes profesionales (médicos especialistas, fisioterapeutas, personal de enfermería, técnicos en terapias de la salud, administrativos) que trabajan coordinadamente para atender las diferentes necesidades que presentan las personas con discapacidad y así mejorar su calidad de vida mediante programas de rehabilitación integral.

### **2.5.2. Proceso de Atención en un Centro Especializado en Rehabilitación**

En los centros de rehabilitación, el usuario es atendido por el médico especialista para valorar su condición de salud, determinar el diagnóstico y tratamiento a seguir.

Mediante el uso de la CIF se da el soporte a la fase de valoración para el planteamiento de objetivos, el diseño e implementación del programa de tratamiento y la gestión de la actividad rehabilitadora.

Una vez conseguido el objetivo funcional, se encamina el proceso hacia un objetivo final, que es la reinserción socio/laboral (LESCER, 2016).

### **2.5.3. Servicio de Radiodiagnóstico**

Cuando Roentgen en 1895 descubrió que los rayos X permiten captar estructuras óseas a través de una película fotográfica, originó también el desarrollo de esta tecnología para su uso en medicina (Bushong, 2010). A partir de ese hallazgo, ha habido un constante avance y mejora de los equipos de rayos X para fines de diagnóstico.

Dentro de las unidades de trabajo que tiene un centro hospitalario encontramos los servicios de radiodiagnóstico, cuyo propósito es la realización e interpretación de pruebas radiológicas que permitirán determinar, mediante imágenes, el diagnóstico de salud o enfermedad que presenta una persona.

Para lograr un diagnóstico correcto, un servicio de radiodiagnóstico debe contar con el equipamiento radiológico apropiado que permita obtener imágenes de calidad, ofrecer distintas alternativas tecnológicas para obtener imágenes y tener personal debidamente capacitado para realizar los estudios solicitados.

#### **2.5.4. Proceso de Atención en un Servicio de Radiodiagnóstico**

El proceso de atención es un conjunto de actividades relacionadas entre sí que permiten responder satisfactoriamente a las necesidades del usuario de un servicio.

El proceso de atención de un servicio de radiodiagnóstico está relacionado con el volumen de la actividad que desarrollará y con la dotación de medios humanos, tecnológicos, estructurales y organizativos adecuados para cumplir esa misión (Morales y Artigas, 2011).

En la prestación de servicios de radiodiagnóstico convergen múltiples factores tales como:

- Factores relacionados con el equipo médico: la tecnología médica que requiere un servicio de radiodiagnóstico está relacionada con una serie de procedimientos que parten desde la valoración, determinación, selección y especificación técnicas, que se enmarcan desde ciertas consideraciones tecnológicas específicas como que sean acorde a la estructura física existente y que sea asequible y aceptable tanto para los pacientes como para los profesionales que las utilizan (Malagón-Londoño, Pontón y Galán, 2008).
- Factores relacionados con el recurso humano: el perfil profesional del recurso humano y la cantidad de funcionarios depende de la magnitud del servicio de radiodiagnóstico, del número y complejidad tecnológica de los equipos e instrumentos (Malagón-Londoño, Pontón y Galán, 2008).
- Factores relacionados con el horario de atención: el horario de atención de un servicio de radiodiagnóstico hace referencia al número de horas de atención al público, e involucra la cantidad de estudios que se realizarán, la complejidad de estos y el tipo de paciente atendido (Malagón-Londoño, Pontón y Galán, 2008).

La organización de un servicio de radiodiagnóstico es variable en función de las peculiaridades propias (volumen de trabajo, número de equipos, tipos de estudios imagenológicos) y del entorno en que está inmerso (atención pública o privada; consulta externa, intrahospitalaria o emergencias).

En general, el usuario llega al servicio de radiodiagnóstico, solicita el espacio para realizarse el estudio por imagen, indicado previamente por un médico. La inmediatez del estudio dependerá de la oferta/demanda para el estudio y del nivel de urgencia para el usuario (estudio de rutina o emergencia). Una vez realizado el estudio solicitado, se reporta por un médico especialista en imágenes (Radiólogo) o se entrega para ser valorado por el médico tratante.

El archivo, la disponibilidad y la distribución de las imágenes son aspectos vitales del proceso en un servicio de radiodiagnóstico. La digitalización de la imagen ha abierto la posibilidad de disponer de archivos de imágenes que, junto con los sistemas informáticos radiológicos, permiten visualizar las imágenes con el correspondiente informe radiológico adjunto, enviar estudios a sitios alejados o incorporar las imágenes a una historia clínica electrónica.

## **2.6. PROCESOS DE OBTENCIÓN DE LA IMAGEN**

La historia del diagnóstico por imagen inicia en noviembre de 1895 cuando Wilhelm Conrad Roentgen descubre los rayos X y logra ver por primera vez estructuras internas del cuerpo humano sin necesidad de una incisión. Este descubrimiento permitió a la medicina usar los rayos X para hacer radiografías, imágenes que se registran en películas fotográficas (Bushong, 2010).

El proceso de obtención de imágenes es el conjunto de técnicas radiológicas (posicionamiento, proyección, factores de exposición) y métodos diagnósticos usados para crear imágenes del cuerpo humano o partes de él, con el propósito clínico de



revelar, diagnosticar o examinar lesiones o enfermedades (Organización Panamericana de la Salud, 2009b).

### 2.6.1. Métodos de Diagnóstico por Imagen del Sistema NME

En el seguimiento de lesiones del sistema NME, el diagnóstico por imágenes juega un papel relevante. Los estudios radiológicos son exámenes complementarios para realizar el diagnóstico de lesiones del sistema NME y útiles para emitir un pronóstico. Agrupa una gran variedad de aparatos y técnicas que permiten la creación de imágenes de las estructuras y actividades del cuerpo. El tipo de imagen que use el médico dependerá de los síntomas y de la parte del cuerpo que debe examinarse (Sociedad Española de Radiología Médica) (SERAM, 2013).

**Las Radiografías Simples** (Figura 1) son el medio más sencillo y fácilmente disponible para evaluar el sistema NME. Es una técnica de imagen no invasiva en la que se observan las estructuras internas del cuerpo mediante el uso de radiaciones ionizantes (rayos X) para obtener la imagen (SERAM, 2013).



Figura 1. Radiografías Simples de Abdomen, Pelvis, Tórax, Cráneo y Rodilla.

Fuente: <https://www.radiografiasx.wordpress.com>

Las radiografías se consiguen por la impresión que queda en una película radiográfica de la mayor o menor absorción de los rayos X según las distintas partes del cuerpo. Con las radiografías simples podemos observar el tamaño, contorno, densidad y localización de los cambios presentes en las estructuras del sistema NME. Debemos recordar que una radiografía es la representación de un volumen en dos dimensiones, por lo tanto, uno de sus inconvenientes es la superposición de las imágenes.

La radiografía convencional es una excelente técnica de diagnóstico por imagen para estructuras óseas, pero es un mal método para visualizar las estructuras de los tejidos blandos.

**La Fluoroscopia** (Figura 2) es el método que permite observar las estructuras internas del cuerpo en movimiento en tiempo real, mediante la exposición a un haz continuo de rayos X sobre la zona de estudio, que se visualizará por medio de un sistema de monitores (SERAM, 2013).



Figura 2. Fluoroscopia de un Esófagograma.

Fuente: <https://www.elsevier.es>

La fluoroscopia permite evaluar diversos sistemas del cuerpo (musculoesquelético, digestivo, urinario, respiratorio, reproductivo). Se utiliza en gran cantidad de exámenes (cirugías de ortopedia, neurología y urología, implantes de marcapasos) y procedimientos que usan un medio de contraste como el cateterismo cardíaco, la artrografía, la punción lumbar, estudios contrastados del sistema digestivo, pielografía intravenosa, histerosalpingografía y biopsias.

La fluoroscopia muestra el movimiento gracias a una serie continua de imágenes obtenidas a una frecuencia máxima de 25 a 30 cuadros completos por segundo. Esto es similar a la manera de transmitir imágenes de televisión o de video convencionales.

Si bien la exposición de los rayos X necesaria para producir una imagen fluoroscópica es baja (en comparación con la de una radiografía), los niveles de exposición de los usuarios pueden ser altos por la duración de las series de imágenes que habitualmente se toman en las exploraciones de fluoroscopia.

**La Tomografía Computarizada (TC)** es una técnica diagnóstica que permite crear imágenes de estructuras del cuerpo con gran calidad y precisión. El tomógrafo emite un fino haz de rayos X que es detectado por un sensor del otro lado del cuerpo. Al ser atravesado el cuerpo por la radiación, se mide la densidad de los tejidos y esa información es procesada por el ordenador y devuelta en imágenes digitales en proyecciones de varios planos o capas y no en un solo plano como en la radiografía simple (SERAM, 2013).

La serie completa de imágenes producidas se puede ver por separado (imágenes en dos dimensiones, Figura 3) o en conjunto (imagen en tres dimensiones, Figura 4).

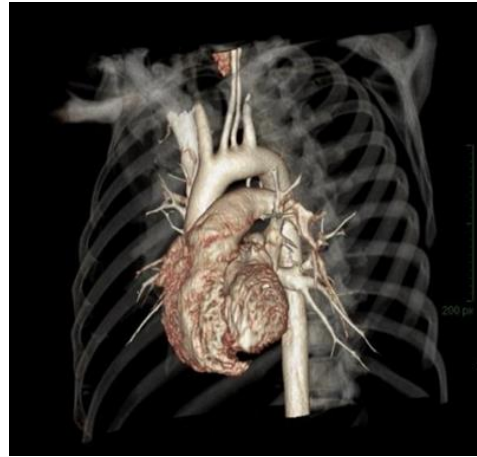
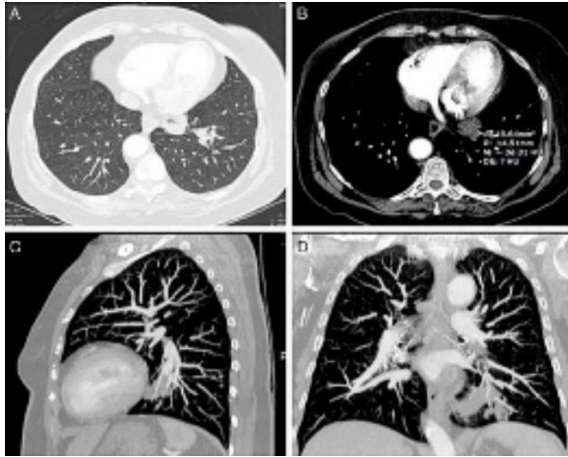


Figura 3. TC de Tórax Distintos Planos. Fuente: <https://www.archbronconeumol.org>  
 Figura 4. TC de Tórax Reconstrucción 3D. Fuente: <https://www.idaca.com.ve>

Entre las ventajas de esta prueba diagnóstica se encuentran la rapidez y la nitidez para visualizar imágenes de huesos, tejidos blandos y vasos sanguíneos, todo simultáneamente. La técnica ayuda a diagnosticar numerosas patologías tanto benignas como malignas. Este estudio puede definir las alteraciones óseas y de partes blandas que son indetectables con radiología convencional, debido a sus cortes transversales, a su excelente resolución de contraste y a su capacidad para medir valores de atenuación específicos.

La TC ofrece varias ventajas frente a la radiografía simple como lo son una mejor diferenciación de los tejidos NME, la ausencia de superposición de estructuras anatómicas, la realización de un diagnóstico morfológico más específico y el facilitar muchísimo el estudio de estructuras articulares complejas como son la cadera, la rodilla, el hombro, el codo, el carpo o el tarso.

La TC ofrece más información diagnóstica con respecto a la radiografía simple, sin embargo, conlleva una mayor dosis de exposición a la radiación.

**La Resonancia Magnética (RM)** produce imágenes precisas muy similares a las de la TC; sin embargo, el método utilizado es absolutamente diferente. Es una técnica

compleja que tiene la ventaja de no usar radiación ionizante, sino campos magnéticos para crear imágenes muy detalladas del interior del cuerpo (SERAM, 2013).

El equipo utiliza un imán capaz de generar un campo magnético constante de gran intensidad. Estos campos magnéticos son utilizados para alinear la magnetización nuclear de (usualmente) núcleos de hidrógeno del agua en el cuerpo. Los campos de radiofrecuencia (RF) se usan para alterar sistemáticamente el alineamiento de esa magnetización, causando que los núcleos de hidrógeno produzcan un campo magnético rotacional detectable por el escáner. Esa señal puede ser manipulada con campos magnéticos adicionales y así construir por parte del ordenador, imágenes digitales en proyecciones de varios planos del cuerpo (Figura 5).

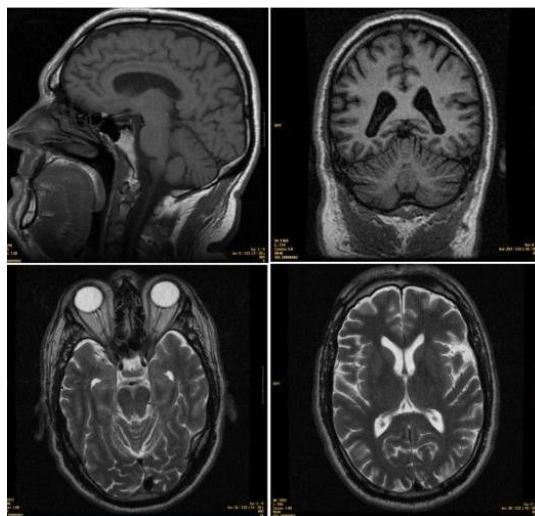


Figura 5. RM de Cerebro en Distintos Planos.

Fuente: <https://www.resomed.com.pe>

La RM es un importante método para la evaluación de alteraciones de los tejidos músculo-esqueléticos. Es particularmente sensible en alteraciones de la médula ósea y es altamente efectiva en la detección y caracterización de una amplia variedad de condiciones del tejido blando.

La RM presenta contraindicaciones a la hora de realizar estudios diagnósticos como son: la claustrofobia ya que el equipo se compone de un túnel con espacio reducido

para albergar a la persona durante el examen, el campo magnético de alta intensidad puede afectar a personas con dispositivos implantados (marcapaso cardíaco, neuroestimuladores, implantes cocleares, prótesis ferromagnéticas) ya que pueden alterar su funcionamiento o ser desplazados y/o desprendidos. Además, el tiempo de realización del estudio puede durar varios minutos (entre 20 y 50 minutos según el tipo de examen), mientras los demás métodos de diagnóstico requieren pocos segundos para su realización.

**La Ultrasonografía (US)** es una técnica de diagnóstico por imagen que emplea ondas sonoras de alta frecuencia y un procesador informático para crear imágenes bidimensionales o tridimensionales del cuerpo (Figura 6).



Figura 6. US en 2D, 3D y 4D de un Feto.

Fuente: <https://www.diplomadomedico.com>

El transductor emite ondas de ultrasonido de alta frecuencia que se transmiten hacia el área del cuerpo bajo estudio, luego este mismo transductor recoge el eco de las ondas sonoras, las cuales son convertidas en una imagen, que aparece en la pantalla del monitor (SERAM, 2013).

La US es un importante método para la evaluación de alteraciones de los tejidos blandos. Permite la visualización de los órganos internos en movimiento, el feto durante el embarazo o el flujo sanguíneo del interior de un vaso sanguíneo. La US proporciona información sobre la forma, la textura y las características de tumores y

quistes. Habitualmente se utiliza para examinar los órganos abdominales, como los riñones, el hígado, el páncreas y la vesícula biliar, así como la mama, el útero, los ovarios, la próstata y la glándula tiroides. También se utiliza para ver los movimientos del corazón, lo que se denomina ecocardiografía.

La evaluación con transductores en tiempo real hace posible la creación de múltiples imágenes por segundo y ello permite la observación y grabación de acontecimientos dinámicos. Además, con la técnica Doppler es posible evaluar la vascularización de una lesión, además de las características de flujo de los vasos sanguíneos.

La US es indolora y no invasiva para la persona. También es segura, se realiza más rápidamente que la mayoría de los métodos diagnósticos por imagen y no utiliza radiaciones ionizantes.

## 2.7. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

**Cuadro 1. Definición y Operacionalización de las Variables del Estudio**

Objetivo Específico	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional		
			Aspectos	Indicadores	Instrumentos
Identificar las características clínicas y demográficas de la población atendida en el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital Dr. Humberto Araya Rojas.	Características Clínicas.	Información relacionada con el estado de salud de una determinada población mediante el diagnóstico de una situación patológica.	Estructura Corporal.	Cantidad y tipo de estructuras corporales afectadas.	Hoja de recolección de datos de la solicitud de estudio diagnóstico. (Anexo 1).
	Características Demográficas.	Datos estadísticos que revelan distintos aspectos de la población.	Edad.	Cantidad en años cumplidos.	Hoja de recolección de datos de la solicitud de estudio diagnóstico. (Anexo 1).
			Sexo.	Condición biológica asignada.	Hoja de recolección de datos de la solicitud de estudio diagnóstico. (Anexo 1).
			Lugar de adscripción.	Lugar de donde es referido, según Provincia, Cantón y Distrito.	Hoja de recolección de datos de la solicitud de estudio diagnóstico. (Anexo 1).



Objetivo Específico	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional		
			Aspectos	Indicadores	Instrumentos
Identificar los aspectos relacionados con la atención de las personas que utilizan el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital Dr. Humberto Araya Rojas y los procesos de obtención de las imágenes solicitadas.	Procesos de atención.	Son aspectos relacionados con el volumen de la actividad que se desarrollará, dotada de los medios humanos y tecnológicos adecuados para cumplir esa misión.	Recurso humano.	Número de profesionales asignados.	Documentación de la Jefatura.
			Horas asignadas para realizar imágenes.	Cantidad de horas profesionales asignadas para la atención de pacientes.	Documentación de la Jefatura.
			Equipamiento.	Cantidad de equipo disponibles/existente. Frecuencia de calibración.	- Hoja de Inventario de Equipos. (Anexo 2). - Bitácora de equipos del SRD del CENARE.
	Procesos de obtención de imagen.	Conjunto de técnicas radiológicas y métodos diagnósticos usados para crear imágenes del cuerpo humano o partes de él, con propósitos clínicos.	Estudios diagnósticos solicitados.	Cantidad y tipos de estudios solicitados según la unidad ejecutora.	- Documentación estadística sobre estudios realizados en el SRD del CENARE. - Tabla Método Diagnóstico mediante consulta a la Jefatura del SRD. (Anexo 3).
			Estudios diagnósticos ofrecidos.	Cantidad y tipos de estudios ofrecidos.	Tabla de distribución de exploraciones radiológicas realizadas en el SRD del CENARE.
			Estudios solicitados a unidades externas.	Cantidad y tipos de estudios solicitados a unidades externas.	Hoja de recolección de datos para tiempos de espera de estudios solicitados a unidades externas. (Anexo 4).
			Tiempos de espera para estudios solicitados a unidades externas.	Cantidad de días transcurridos entre la fecha de solicitud y la fecha del reporte de estudios solicitados a unidades externas.	Hoja de recolección de datos para tiempos de espera de estudios solicitados a unidades externas. (Anexo 4).

## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

La presente investigación se llevó a cabo durante el primer y segundo semestre del año 2020 y el primer y segundo semestre (este último por motivo de Reposición de TFG a causa de la Pandemia por COVID 19) del año 2021, mediante la modalidad de Seminario de Graduación.

En atención a esta modalidad, la investigación fue desarrollada en dos etapas:

En la primera etapa o fase de diagnóstico se empleó la técnica de observación. Esta se llevó a cabo mediante una evaluación que se realizó dentro de las instalaciones del SRD del CENARE, lo que permitió observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural (Barrantes, 2001) para luego analizarlos y obtener datos relevantes sobre el proceso de atención y obtención de las imágenes.

La segunda etapa correspondió a la elaboración de la propuesta para el fortalecimiento del SRD del CENARE, en función del proceso de atención y la especificidad de los estudios diagnósticos.

En primera instancia se realizó la delimitación de requerimientos basados en la visión global de la situación existente, en relación con las necesidades diagnósticas de los usuarios y las condiciones actuales. Una vez analizada esta información se procedió a determinar alternativas de acuerdo con los resultados obtenidos, que permitan determinar las condiciones óptimas para la generación de los estudios imagenológicos requeridos para la atención y el seguimiento de la población adscrita a este centro.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación consiste en un estudio de tipo observacional, transversal descriptivo, ya que la fase diagnóstica se realizó directamente en el SRD del CENARE en un periodo definido donde se dio la recolección de los datos, permitiendo medir la cantidad y tipo de estudios realizados, así como las características clínicas y demográficas de la población atendida, con el fin de reconstruir la dinámica del proceso de obtención de imagen y detallar información relacionada con la atención, equipamiento y servicios imagenológicos, tal y como la observan los investigadores en el momento de su recolección.

Corresponde a un estudio de tipo cuantitativo con un paradigma positivista, dado que se utilizaron los datos recolectados en la primera fase de la investigación para responder a las interrogantes planteadas, mediante la medición numérica y el análisis estadístico (Hernández, Fernández y Baptista, 2012). Esta información permite determinar la naturaleza del problema con el fin de generar respuestas válidas para elaborar recomendaciones que permitan el fortalecimiento del proceso de obtención de imágenes en el SRD en la segunda fase de la investigación.

### 3.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio de la presente investigación estuvo constituida por la información recopilada en las hojas de referencia de la población atendida en los servicios imagenológicos brindados en el SRD del CENARE (en promedio 1.450 usuarios mensuales de noviembre del 2018 a octubre del 2019 según datos estadísticos del servicio, Anexo N.º 10).

Como **Criterios de Inclusión**, la hoja de referencia de estudio radiológico debe presentar el diagnóstico, la edad, el género y el lugar de adscripción.

Como **Criterio de Exclusión**, se establecen las referencias incompletas, que no contengan toda la información necesaria para completar la Hoja de Recolección de Datos (Anexo N.º 1).

### **3.4. OBJETO DE ESTUDIO**

El objeto de estudio de la presente investigación estuvo constituido por las características clínicas y demográficas de la población atendida y los procesos de atención y obtención de imagen en el SRD del CENARE.

### **3.5. UNIDADES DE ANÁLISIS**

En la presente investigación, las unidades de análisis fueron para el primer objetivo específico la estructura corporal, la edad, el sexo y el lugar de adscripción, mientras que para el segundo objetivo específico fueron el recurso humano, el horario de atención, el equipamiento (para la parte de atención), estudios solicitados, estudios ofrecidos y tiempos de espera (para la parte de obtención de imagen) requerido para la realización de los métodos de diagnóstico por imagen, que demandan las personas que presentan una discapacidad del sistema NME atendidas en el SRD del CENARE.

### **3.6. VALIDEZ INTERNA**

En general, en una investigación se procura alcanzar validez, precisión y confiabilidad de la medición (Hernández, Fernández y Baptista, 2012). Sin embargo, todo estudio está sujeto a cierto margen de error, por lo que será muy importante conocer cuáles son sus fuentes principales y los diferentes procedimientos que pueden ser utilizados para minimizar su impacto en los resultados.

Un sesgo se refiere al error sistemático realizado durante el estudio y llega a presentarse aún en la investigación más rigurosa, siendo su efecto difícil de evaluar y, por tanto, de corregir (Hernández, Fernández y Baptista, 2012).

La validez interna de un estudio se refiere al grado con que las conclusiones del investigador describen correctamente lo que en realidad sucedió en el estudio; es decir, si los resultados del estudio efectivamente dan cuenta de lo que ocurre en la población en estudio o de la muestra de la cual proviene (Hernández, Fernández y Baptista, 2012).

Algunos de los sesgos que pueden comprometer la validez interna de la presente investigación son:

**Sesgo de selección:** Se comete cuando los individuos pertenecientes a los grupos de estudio no reflejan las características de la población de la que proceden.

El criterio de inclusión señalaría que la solicitud de estudio radiológico presente el diagnóstico de una condición de discapacidad NME; sin embargo, no se establecen criterios de edad, género o lugar de adscripción. Todas las hojas de referencia de los usuarios tienen la misma posibilidad de ser seleccionados en la investigación.

Como criterio de exclusión, se establecen las referencias que no contengan todos los datos necesarios para completar la Hoja de Recolección de Datos (Anexo N.º 1), por lo que las referencias que estén incompletas solo se cuantificarán.

**Sesgo de memoria:** Se da debido a las diferencias en exactitud o integridad del recuerdo de eventos pasados o experiencias, lo cual altera el contenido de la información recordada y hace notificar a los demás hechos que son erróneos.

Para reducir el sesgo de memoria, la información será obtenida directamente de las solicitudes de estudios radiológicos remitidos al SRD y no dependerá de los recuerdos de los participantes.

**Sesgo de información:** Se comete cuando las preguntas no son las indicadas para llegar a los datos correctos.

Para establecer la confiabilidad de los ítems de las hojas de recolección de datos (Anexos N.º 1, N.º 3 y N.º 4), estas han sido verificadas con la fuente primaria de información, para este caso la solicitud de estudio radiológico. Para el caso del Anexo N.º 2, su verificación se obtuvo gracias a la lista de inventario de equipos del SRD del CENARE.

**Sesgo de confusión:** Sucede cuando los resultados obtenidos se apoyan en datos omitidos o agregados, por lo que la conclusión a la que se llega es falsa o espuria.

Para ello, los investigadores cuentan con la acreditación curricular en Buenas Prácticas Clínicas en Investigación Biomédica (Anexo N.º 5). Además, la recolección de los datos se realizó de una manera planificada, bajo las mismas condiciones y en el mismo horario.

### **3.7. VALIDEZ EXTERNA**

La validez externa se refiere al grado en que los resultados de un estudio pueden ser generalizados a otras poblaciones distintas (Hernández, Fernández y Baptista, 2012).

No obstante, debido a las particularidades del proceso de atención y obtención de imágenes y al sistema de salud propio del CENARE, al que es referida la población que presenta alguna condición de discapacidad, la validez externa no es considerada como posible debido a que no existe un centro con similares

características, por lo que no es una aspiración en el presente trabajo de investigación.

### **3.8. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.8.1. Fuentes de Información**

La fuente de información es el lugar donde se encuentran los datos requeridos, que posteriormente se pueden convertir en información útil para el investigador (Eyssautier, 2002).

En relación con el primer objetivo específico de esta investigación, las fuentes primarias están constituidas por los datos que se recopilaron por medio de las Hojas de Recolección de Datos (Anexo N.º 1) y la evaluación directa del investigador sobre las solicitudes de estudio que se reciben en el SRD, para identificar las características clínicas y demográficas de la población atendida.

Para la realización del segundo objetivo específico, las fuentes de información están constituidas por los resultados de la Hoja de Inventario de Activos (Anexo N.º 2) y la bitácora de los equipos, además de las Hojas de Recolección de Datos sobre tiempos de espera y equipamiento radiológico existente en el SRD (Anexo N.º 4).

Además, se requirió de la consulta de documentos propios del SRD y estadísticas del departamento de registros médicos, así como de libros, tesis de grado, revistas y documentos propios del CENARE.

#### **3.8.2. Técnicas de Recolección de Datos**

Las técnicas de recolección de datos consisten en los recursos que le facilitan al investigador el recolectar y registrar la información necesaria de manera organizada

y precisa para realizar su respectivo análisis (Hernández, Fernández y Baptista, 2012).

Para el primer objetivo específico, se completó la Hoja de Recolección de Datos (Anexo N.º 1) para determinar las características clínicas y demográficas, según la información en las solicitudes de estudio radiológico. Para garantizar la validez de la información, se creó una base de datos con el nombre y el número de identificación de cada solicitud de estudio y a cada una se le asignó un código para mantener la privacidad y el anonimato.

En el segundo objetivo específico, para determinar los aspectos relacionados con el recurso humano y las horas asignadas de trabajo, se recurrió a documentación propia del SRD del CENARE, mientras que, para obtener la información relacionada con el recurso tecnológico, se completó la Hoja de Inventario de Activos (Anexo N.º 2) que determinó la cantidad y la condición funcional de los equipos.

Con respecto a los procesos de obtención de imagen en la parte de cantidad y tipos de estudios solicitados, se obtuvo información directamente de documentación estadística sobre estudios realizados en el SRD del CENARE. También se consultó a la jefatura del SRD (siguiendo su criterio médico), sobre cuáles son los equipos y estudios radiológicos idóneos (de acuerdo con la patología documentada en las solicitudes de estudio radiológico) para completar la tabla que mide la información según el diagnóstico referido (Anexo N.º 3).

La información referente a los estudios ofrecidos en el SRD se obtuvo de la documentación estadística propia del CENARE. Con respecto a los estudios solicitados a unidades externas y debido a que el SRD del CENARE no cuenta con el equipo para realizarlo, se usó y completó la Hoja de Recolección de Datos (Anexo N.º 4) que permitió determinar el estudio solicitado, el lugar de referencia y el tiempo de espera para la realización de dicho estudio.



La recolección y llenado de las hojas de datos se realizó en horario fuera de la jornada laboral y bajo autorización previa de la jefatura del SRD.

### **3.9. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El análisis e interpretación de los datos fue la última etapa del proceso de investigación de este estudio, lo que permitió cumplir con los objetivos planteados. Como menciona Encinas (1993), los datos en sí mismos tienen limitada importancia, es necesario “hacerlos hablar”.

Para el primer objetivo se buscó identificar las características clínicas y demográficas de la población atendida en el SRD, asociada a los indicadores establecidos, relacionados con la estructura corporal, edad, sexo y lugar de adscripción.

Para el segundo objetivo se observaron aspectos vinculados con el proceso de atención y obtención de la imagen del SRD; en este caso, los indicadores están suscritos a la cantidad de equipo existente, al personal disponible, al horario de atención, a los estudios solicitados, a los estudios ofrecidos y a los tiempos de espera.

Debido a la gran cantidad de datos que se obtuvieron, se utilizaron distintos instrumentos estadísticos como técnicas de análisis (distribución de frecuencias, promedios, proporciones y tasas).

Los datos recolectados fueron introducidos en una base de datos creada en el programa de Microsoft Excel que permitió, mediante hojas de cálculo, obtener correlación de variables y tablas para la mayor comprensión de los datos, y la representación de la información mediante gráficos, diagramas y cuadros. Se estructuró y estudió la información obtenida mediante diagramas, mapas

conceptuales y esquemas que facilitaron la realización de tabulaciones, gráficos y la manipulación de la información que se requiere para realizar el informe de esta.

### **3.10. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

En la presente investigación se tomaron en cuenta los principios éticos fundamentales que permitieron asegurar la seguridad y protección de los datos recolectados de las personas atendidas durante el periodo de observación. Para garantizar los principios éticos fundamentales se entiende por:

- **Autonomía:** Este principio reconoce la capacidad y el derecho de las personas a dar su aval para formar parte de una investigación.

Por otra parte, se debe señalar que este trabajo no tuvo participación directa con personas, solo con la información de las solicitudes de estudio radiológico, lo que comprendió un estudio cuantitativo de los datos obtenidos a partir de los instrumentos. Los datos personales (nombre, número de identificación) se anonimizaron mediante un código. Este código es la única forma de asociar la solicitud de estudio con la persona de la cual se obtuvo. Por esta razón, no se utilizó el consentimiento informado individual para obtener el permiso de las personas.

La protección y seguridad de la confidencialidad se aseguró mediante la creación de una base de datos encriptada en el programa de Microsoft Office Excel, donde al nombre y número de identificación de las personas participantes se les asignó un código. Estos datos no serán divulgados, solamente a autoridades competentes en la parte de investigación y/o ética que así la soliciten para verificar la validez del proceso investigativo.

- **Beneficencia:** Proviene del latín y significa hacer el bien a las personas involucradas. La norma mínima de este principio es no causar daño.

El objeto de estudio de la presente investigación fue describir la dinámica de los procesos de atención y obtención de imagen en el SRD, con el propósito de generar mejoras en las condiciones de atención de los usuarios y, por tanto, un beneficio para la población que presenta alguna discapacidad NME. Los resultados del estudio fueron suministrados a las autoridades del CENARE y pueden ser consultados por los usuarios del hospital.

Se asumió el mayor compromiso con los bienes e instalaciones de la institución donde se llevó a cabo el trabajo, para lo cual se contó con la debida autorización por parte del Departamento de Docencia e Investigación del CENARE (Anexo N.º 6), así como de la jefatura del SRD y se siguieron los lineamientos de la CCSS para la realización de trabajos finales de graduación dentro de sus instalaciones.

- **No Maleficencia:** Este principio solicita “no dañar”.

La presente investigación no ocasionó daño alguno a las personas que se atendieron en el SRD del CENARE, porque los datos personales obtenidos de las solicitudes de estudio radiológico fueron protegidos de forma tal que, se limitó el acceso a terceros. Esta información es custodiada solo por los miembros de esta investigación mediante una base de datos debidamente encriptada para mayor seguridad.

- **Justicia:** Establece que los procedimientos justos son aquellos en los cuales se selecciona equitativamente sujetos por razones científicas para experimentación. Además, busca retribuir y/o compensar adecuadamente a los sujetos participantes si sufren o reciben algún daño producto de la experimentación.

En este trabajo, se tomó información de las personas potencialmente beneficiarias de los resultados de la investigación; por tal razón, nunca se realizó experimentación, solamente recolección de datos relacionados a los participantes.

En la selección de los sujetos, todos los individuos tuvieron la misma posibilidad de ser parte de la investigación, ya que abarcó la información de la totalidad de las personas atendidas en el SRD durante el periodo que duró la investigación. Al no existir daño o perjuicio para las personas de esta investigación, no fue necesario una compensación y/o retribución más que los beneficios futuros con los alcances de este trabajo.

### **3.11. REVISIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ANTE EL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO**

De acuerdo con lo planteado en esta investigación, el Trabajo Final de Graduación se presentó ante el Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica. Este Comité en sesión 148 celebrada el 21 de agosto del 2019 declaró aprobada en el acuerdo número 14 dicha propuesta, la cual presenta características de una investigación biomédica de tipo observacional y no representa un riesgo para los participantes (Anexo N.º 7), por cuanto no se realizó la revisión de expedientes clínicos.

A su vez, este proyecto de investigación se presentó al Área de Bioética del CENDEISSS ya que el CENARE no cuenta con un Comité Ético Científico. Este ente realizó el respectivo análisis y en oficio CENDEISSS-AB-8745-2019 con fecha del 23 de octubre del 2019 declaró que: “la presente investigación no requiere ser valorado por un comité ético científico, por lo que el Área de Bioética no tiene ningún inconveniente en que la presente investigación se desarrolle” (Anexo N.º 8).

### 3.12. PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

#### 3.12.1. Cronograma

**Cuadro 2. Cronograma de Trabajo**

Actividades	Mes					
	Nov. 2019	Dic. 2019 / Abr. 2020	May. 2020 / Mar. 2021	Abr. 2021 / Jun. 2021	Jul. 2021 / Ago. 2021	Set. 2021
1. Recolección de datos en el CENARE. Tarea realizada por Melissa.	Del 01 al 30					
2. Reunión con el Director de Seminario cada dos semanas. (*)	08 y 22	13 y 27 Mar, 10 y 24 Abr	08 y 22 May, 05 y 19 Jun, 14 y 28 Ago, 11 y 25 Set, 02, 16 y 30 Oct, 13 y 27 Nov, 12 y 26 Mar	09 y 23 Abr, 07y 21 May, 04 y 18 Jun.	02, 16 y 30 Jul, 13 y 27 Ago	10 y 24
3. Tabulación de los datos recolectados. (*)		Del 01 Dic 2019 al 30 Abr 2020				
4. Análisis de los datos recolectados. (*)			Del 01 May 2020 al 31 Mar 2021			
5. Elaboración de la Propuesta. (*)				Del 01 Abr al 30 Jun		
6. Elaboración de la Memoria. (*)					Del 01 Jul al 31 Ago	
7. Presentación del TFG a los lectores. (*)						El 06
8. Correcciones sugeridas de los lectores. (*)						Del 07 al 24
9. Presentación final. (*)						Define la Comisión TFG.

(\*) Las actividades fueron realizadas en conjunto por Elizabeth, Melissa y Pablo

### 3.12.2. Distribución de Tareas

**Cuadro 3. Distribución de Tareas**

Distribución de Tareas				
	Tareas Realizadas	Elizabeth	Pablo	Melissa
	Revisión bibliográfica y documental.	x	x	x
	Elaboración de la introducción.	x		
	Elaboración del planteamiento del problema.		x	
	Elaboración del marco de referencia.			x
	Elaboración del marco metodológico.	x	x	x
	Elaboración del cronograma y las actividades.		x	
	Elaboración de la bibliografía.	x	x	x
	Tareas Desarrolladas	Elizabeth	Pablo	Melissa
FASE I	Observación directa en el SRD del CENARE para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.			x
	Realizar consulta a la Jefatura del SRD para completar el instrumento Tabla de Método Diagnóstico requerido según Patología.			x
	Tabulación de datos, identificación de los problemas y análisis de los resultados.	x	x	x
FASE II	Formulación del plan de fortalecimiento.	x	x	x
	Elaboración de la memoria del seminario.	x	x	x

## **CAPÍTULO IV**

### **4. RESULTADOS DEL SEMINARIO**

#### **4.1. CONDUCCIÓN DEL PROCESO**

La investigación realizada tuvo como principal objetivo generar conocimiento sobre las características clínicas y demográficas de la población atendida y los procesos de atención y obtención de imagen en el SRD del CENARE, objetos de estudio establecidos en la estrategia metodológica como factores relacionados al fortalecimiento de los servicios de radiodiagnóstico.

Si bien la creación de los instrumentos para la recolección de datos fue una tarea grupal, la aplicación de estos se llevó a cabo por parte de la Bach. Melissa Quirós Alvarado, funcionaria de este centro y persona autorizada por la jefatura del departamento para acceder a la información, esto por involucrar fuentes propias del SRD solo accesibles a personal del SRD del CENARE.

La primera parte de la recolección de datos se inició del 1 al 30 de noviembre del 2019, de lunes a viernes en horario de 2:00 p.m. a 4:00 p.m. Para esto se aplicó la Hoja de Recolección de Datos de la Solicitud de Estudio Diagnóstico Radiológico (Anexo N.º 1).

Simultáneamente a la aplicación del instrumento N.º 1 se realizó la anonimización de los datos personales (nombre, número de identificación) mediante la asignación de un código, que asocia la solicitud de estudio con la persona de la cual se obtuvo.

Mediante una base de datos creada con el programa de Microsoft Office Excel y debidamente encriptada, se encuentra el código con su respectivo participante, mientras que en otra base de datos se encuentra el código con la información clínica y demográfica de cada participante. Este código es la única forma de vincular los

datos personales con los datos tabulados. Con respecto a las Hojas de Recolección de Datos de la Solicitud de Estudio Diagnóstico Radiológico utilizadas, están debidamente codificadas y permanecen en custodia de los investigadores de este Seminario de Graduación. Solamente serán divulgadas a autoridades competentes en la parte de investigación y/o ética que así la soliciten para verificar la validez del proceso investigativo.

Este instrumento permitió, en forma clara y sencilla, reunir los datos clínicos y demográficos requeridos para el primer objetivo específico. Sin embargo, no todas las solicitudes de estudio contaban con el diagnóstico clínico, por lo que se excluyeron del análisis final.

En total se contabilizaron 684 solicitudes de estudio radiológico. De estas solo se utilizaron 622 ya que contaban con toda la información requerida para hacer el análisis según los lineamientos establecidos en la presente investigación. De las solicitudes excluidas (un total de 62), en 44 no se presentaba el diagnóstico por el cual era solicitada la radiografía. En las restantes 18 solicitudes el diagnóstico indicado no correspondía con una enfermedad NME.

De las 622 solicitudes utilizadas para el análisis, 35 eran de pacientes internados u hospitalizados en el CENARE, mientras que las restantes 587 corresponden a pacientes de consulta externa. En 24 casos de las 622 se presentó la situación de que el paciente fue citado 2 veces durante el mes en el SRD del CENARE, de los cuales 8 eran referidas por 2 servicios distintos. Además, en 473 casos el paciente solo se realizó un estudio radiológico, en 136 casos el paciente se realizó 2 estudios radiológicos y en 13 casos el paciente se realizó 3 o más estudios radiológicos.

El segundo objetivo específico tuvo la finalidad de obtener información variada que incluyó: procesos de atención que involucran los aspectos relacionados con el volumen de la actividad asociados a factores humanos y tecnológicos, así como los aspectos involucrados al proceso de obtención de imagen que incluyen aspectos de



oferta y demanda de estudios radiológicos mediante la aplicación de tres instrumentos de investigación (Anexos N.º 2, N.º 3 y N.º 4) y de documentación propia del CENARE.

Para la obtención de los datos relacionados con el recurso humano se recurrió al Plan Anual Operativo del SRD del CENARE 2019 (Anexo N.º 9), documento suministrado por la jefatura del SRD durante la primera semana de noviembre. En este documento se encuentra de forma completa la información relacionada con la cantidad de personal asignado al SRD y la cantidad de horas establecidas a la atención de pacientes.

Los datos relacionados con el aspecto tecnológico (cantidad de equipos disponibles y el estado actual de los mismos), se obtuvo mediante la aplicación del instrumento N.º 2: Hoja de Inventario de Equipos del SRD del CENARE (Anexo N.º 2). Esta información se recopiló durante la segunda semana de noviembre del 2019.

Para completar el instrumento N.º 2, se realizó la revisión de los reportes de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de los Equipos, documentos propios del SRD del CENARE, así como la observación directa a las instalaciones del SRD.

Se aplicaron 9 Hojas de Inventario de Equipos del SRD del CENARE, registrándose 8 equipos relacionados a la obtención de imágenes diagnósticas en el SRD. De estos equipos 7 corresponden a emisores de rayos X (un equipo de rayos X convencional, un equipo de Fluoroscopia, un equipo de Ortopantografía, un equipo de rayos X portátil y 3 equipos de Arco en C), un equipo de Ultrasonido y una reveladora automática de radiografías.

La información relacionada a los procesos de obtención de la imagen se completó durante la tercera semana de noviembre y con documentación propia del SRD del CENARE (Anexo N.º 10), suministrada por el Sr. Marvin Montoya Vargas, Oficinista 4 del SRD. Estos documentos corresponden al Informe Trimestral de Producción

del SRD y la Tabla de Distribución de Exploraciones Radiológicas, documentos dirigidos a las Áreas de Contabilidad y Administración del CENARE.

De estos informes se obtuvieron los datos estadísticos relacionados a la cantidad de estudios realizados, así como lo referente a la oferta y demanda de estudios solicitados al SRD.

Con respecto a la cantidad y tipos de estudios solicitados se utilizó el instrumento N.º 3: Tabla de Método Diagnóstico Requerido (Anexo N.º 11), que fue completada durante la cuarta semana de noviembre del 2019, mediante consulta a la Dra. Paula Vargas González, médico radiólogo del SRD del CENARE.

Este instrumento permitió establecer el estudio y la técnica específica requerida por patología y región anatómica según los diagnósticos obtenidos en el instrumento N.º 1: Hoja de Recolección de Datos de la Solicitud de Estudio Diagnóstico Radiológico, del cual se contabilizaron 80 diagnósticos distintos durante el mes de noviembre del 2019.

El instrumento N.º 4: Hoja de Recolección de Datos de los Tiempos de Espera de Estudios Solicitados a Unidades Externas, se completó durante la cuarta semana de noviembre del 2019 con documentación propia del SRD del CENARE (Anexo N.º 10).

Este instrumento permitió cuantificar la cantidad de personas con alguna discapacidad NME que fueron referidos a otro centro hospitalario para la realización de una TC o una RM, así como el tiempo de espera entre la realización del estudio y la obtención del reporte de esos estudios.

En el mes de noviembre se contabilizaron 48 personas con alguna discapacidad NME que fueron remitidos a TC en otros centros hospitalarios, mientras que 30

personas con alguna discapacidad NME fueron enviados al Centro Nacional de Resonancia Magnética (CNRM).

La tabulación de los datos obtenidos se realizó de forma grupal, por parte de todos los miembros de este Seminario de Graduación. La tabulación se realizó desde el 01 diciembre del 2019 hasta el 30 de abril del 2020, en una sesión semanal. Los datos recolectados fueron introducidos en una base de datos creada en el programa de Microsoft Office Excel. El análisis de la información se acompaña de gráficos y cuadros específicos para cada indicador que permitieron representar la información obtenida de forma clara y ordenada.

Posterior a esto, se llevó a cabo el análisis de los datos tabulados desde el 01 de mayo del 2020 hasta el 31 de marzo del 2021, para tal efecto se coordinaron reuniones presenciales y virtuales de los tres integrantes una vez por semana. El análisis que se obtuvo de la correlación de las variables en estudio por parte de todos los miembros del equipo (información obtenida y los hallazgos) permitió la realización desde el 01 de abril del 2021 hasta el 30 de junio del 2021 de la propuesta de Fortalecimiento en los Procesos de Atención y Obtención de la Imagen del Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas, Noviembre 2019.

## **4.2. HALLAZGOS DEL SEMINARIO**

### **4.2.1. Características Clínicas y Demográficas de la Población**

Este estudio se diseñó con la finalidad de conocer las características clínicas y demográficas de los pacientes atendidos en el SRD del CENARE, para identificar las necesidades asociadas a la obtención de imágenes específicas, enfocadas según la demanda por patología, edad, sexo y especialidad que lo refiere.

De la historia clínica se recogió información del antecedente clínico (estudio solicitado, especialidad que refiere y descripción de la patología) e información demográfica (sexo, edad, zona de adscripción) para relacionarla con la prescripción de un estudio radiológico apropiado según la estructura anatómica de interés.

#### **4.2.1.1. Características Clínicas**

Las características clínicas se asocian con la información relacionada con el estado de salud de una determinada población mediante el diagnóstico de una situación patológica (Thibodeau y Patton, 2008).

En el caso específico de las personas que presentan una condición de discapacidad, la OMS desarrolló en el 2001 la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud (CIF), la cual permite describir la condición de salud iniciando con la parte anatómica del cuerpo afectada, relacionándolo con las funciones fisiológicas de los sistemas corporales asociadas a esta estructura, para determinar si por esta situación de salud la persona presenta limitaciones de participación o restricciones para ejecutar determinadas tareas en su entorno.

Los datos recogidos en esta investigación como factores de las características clínicas siguen la sistematización CIF, el instrumento N.º 1 permitió recoger información relacionada con las estructuras corporales asociadas con el movimiento que se estudiaron por cada paciente, el diagnóstico clínico prescrito en la referencia y la especialidad que refiere la solicitud de estudio; factores relacionados entre sí.

Considerando lo anterior, el comportamiento de la solicitud de estudios radiológicos es el objeto de análisis. Para facilitar el análisis de los resultados, se decidió basar la clasificación de los datos en la medición de la cantidad de estudios que se realizan por estructuras anatómicas. Los datos asociados a la parte anatómica en estudio se agruparon en tres categorías, que incluyen las principales regiones: Cabeza

(Estructuras de la Cabeza y del Cuello), Tronco (Estructuras del Tórax, Columna Dorsal, Abdomen, Columna Lumbar y Pelvis) y Extremidades (Estructuras de la Extremidad Superior y del Hombro, Estructuras de la Extremidad Inferior y de la Cadera) (Thibodeau y Patton, 2008).

### Análisis de los Datos

De los 622 instrumentos N.º 1 aplicados, se determinó que las estructuras corporales más frecuentes de consulta del SRD del CENARE son en primer lugar las Extremidades Inferiores seguidas de las estructuras correspondientes al Tronco como se demuestra en el Gráfico 1.

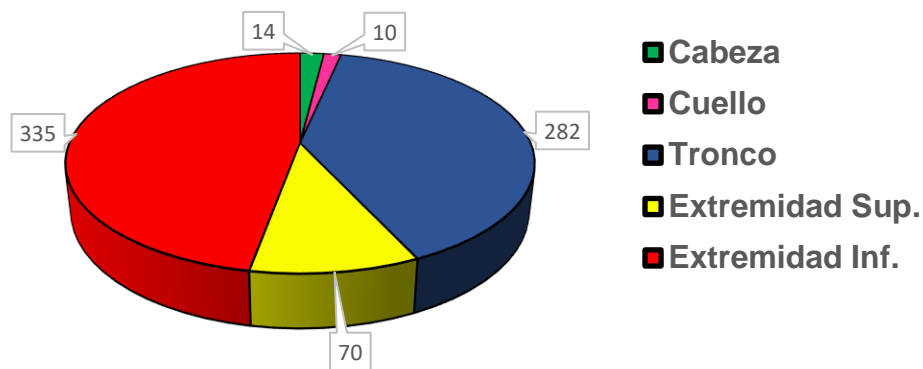


Gráfico 1. Cantidad de Estructuras Corporales realizadas en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

La información desglosada y detallada en relación con el tipo y cantidad de estudios radiológicos por estructura corporal se presentan a continuación en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Estudios Radiológicos por Estructura Corporal realizadas en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019**

<b>Estructura Corporal.</b>	<b>Cantidad.</b>	<b>Estructura Corporal.</b>	<b>Cantidad.</b>
<b>Cabeza</b>		<b>Extremidad Superior</b>	
Cráneo	1	Antebrazo, Muñeca	1
Mandíbula	13	Codo	6
		Hombro	26
<b>Cuello</b>		Húmero, Antebrazo	1
Columna Cervical	10	Húmero, Codo	1
		Húmero, Mano	1
<b>Tronco</b>		Mano	24
Columna Dorsolumbar	227	Muñeca	8
Columna Lumbar	17	Muñeca, Húmero	1
Tórax	29	Muñeca, Mano	1
Tórax Óseo	2		
Tórax, Abdomen	5		
Tórax, Coxis	1		
<b>Extremidad Inferior</b>		<b>Extremidad Inferior</b>	
Cadera	107	Rodilla	106
Cadera, Fémur	2	Rodilla, Pie	2
Cadera, Rodilla	14	Rodilla, Tibia	3
Cadera, Rodilla, Tobillo	20	Rodilla, Tobillo	1
Cadera, Tobillo	1	Talón	1
Coxis	2	Tibia	3
Fémur	2	Tibia, Tobillo	1
Fémur, Rodilla, Tibia	2	Tobillo	5
Pie	41	Tobillo, Pie	23

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

Según los datos obtenidos en este instrumento, se identificó que el principal motivo de consulta en el SRD del CENARE es el diagnóstico o seguimiento de trastornos discapacitantes de la Columna (227 casos), la Cadera (107 casos) y la Rodilla (106

casos), así como de los procesos curativos (77 casos) de estas estructuras como la Artrodesis, el Reemplazo Total de Cadera, el Reemplazo Total de Rodilla y su respectiva valoración pre y post quirúrgica.

Si se analiza detalladamente los datos del instrumento N.º 1, se puede establecer una relación entre las estructuras anatómicas estudiadas y la patología asociada, esta información se refleja en el Cuadro 5, donde se desglosan los diagnósticos recabados según su frecuencia.

**Cuadro 5. Diagnósticos en las Solicitudes de Estudio Radiológico referidas al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Diagnóstico</b>	<b>Cantidad</b>
Escoliosis	198	Gonalgia	10	Hallux Valgus	3
Artrosis	37	Acortamiento Miembros Inferiores	9	Metatarsalgia	3
Gonartrosis	28	Deformidad	8	Epicondilitis	3
Pre Quirúrgico	27	Piezas Dentales Retenidas	8	Quiste	3
Coxalgia	27	Trauma	7	Dorsalgia	2
Artrodesis	22	Luxación	6	Sub-Luxación	2
Reemplazo Total Cadera	21	Post Quirúrgico	6	Omalgia, Gonalgia	2
Reemplazo Total Rodilla	21	Lesión Medular	5	Escoliosis, Hemiparesia	2
Coxartrosis	18	Dolor	4	Pie Equino	2
Fractura	18	Lumbalgia	4	Gonalgia, Lumbalgia	2
Omalgia	12	Amputación	4	Diagnósticos sin repetir (*)	69
Meniscopatía	11	Hemiparesia	4	<b>Total</b>	<b>622</b>
Pie Plano	11	Rectificación Cervical	3		

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

(\*) Ver Anexo N.º 12.

Los problemas relacionados con la Columna son una de las causas más frecuentes de consulta en las especialidades de traumatología y rehabilitación. Las alteraciones de la Columna pueden deberse a causas muy distintas (desde factores hereditarios, fallos en el desarrollo intrauterino, infecciones virales o bacterianas), así como ser secuelas de patologías crónicas degenerativas relacionadas con la

edad (como el envejecimiento), el sobrepeso y la vida sedentaria, o a situaciones traumáticas (mala utilización de los músculos de la espalda para cargar objetos pesados, práctica incorrecta de deportes de alto impacto, caídas, golpes y accidentes) (Burgos, Izquierdo y Sarramea, 2016).

En esta investigación se observó que el diagnóstico de Escoliosis es el principal motivo de consulta en el SRD, representando un total de 198 casos, indicador directamente proporcional con la estructura más estudiada que corresponde a la Columna. Además, otros diagnósticos encontrados durante la investigación y asociados a la Columna son la espondilitis, la rectificación, la lesión medular, la lumbalgia y la dorsalgia, sumando entre todos un total de 17 casos.

La escoliosis es una deformidad de la Columna Vertebral que consiste en una curvatura anormal de la misma, produciendo una inclinación lateral del cuerpo por la pérdida de la alineación en los tres planos del espacio. Generalmente se desarrolla durante la infancia, antes de la pubertad, pudiendo no ser diagnosticada hasta la adolescencia (Márquez, 2017).

Las etiologías de las escoliosis son variadas; en la mayoría de los casos no se conoce la causa, prácticamente el 80% de los casos son de tipo idiopático, un 10 % de los casos se genera a causa de un factor genético y ocasionalmente, se debe a una afección que incide en los nervios o músculos de la espalda generando una deformidad de la Columna Vertebral (Márquez, 2017).

El desarrollo de la escoliosis se da antes de la madurez esquelética, pero acompaña a la persona durante toda la vida. Algunas personas adultas pueden presentar escoliosis después de la madurez esquelética, es decir que por alguna condición patológica una Columna que estaba derecha durante la adultez, luego presentó la deformidad.



La información obtenida durante el periodo de investigación reflejó que la Artrosis fue la segunda causa de diagnóstico en las solicitudes de estudio radiológico referidas al SRD.

La artrosis es una enfermedad articular degenerativa, que se produce al alterarse las propiedades mecánicas y biológicas del cartílago articular, hueso subcondral y membrana sinovial. Probablemente no se trata de una sola enfermedad sino de un grupo heterogéneo de patologías con distinta etiología y pronóstico, pero con manifestaciones clínicas, anatomopatológicas y radiológicas comunes.

En relación con las estructuras de la Cadera y la Rodilla, las afecciones musculoesqueléticas son múltiples, sin embargo, la artrosis es la más frecuente en ambos casos.

A nivel de la Cadera, la segunda causa de diagnóstico fue la Displasia de Cadera, y se presentó con una frecuencia similar a la artrosis.

La displasia de Cadera ocurre cuando esta articulación no cubre completamente la parte superior de la cabeza del Fémur y puede dañar el cartílago que la recubre. Se puede considerar como defecto de la osificación del reborde externo del cóndilo, que llevará a una articulación insuficiente para transmitir correctamente las cargas a las que se somete y terminar precozmente en una coxartrosis (De La Maza, 2014).

Aunque la displasia de Cadera se puede deber a antecedentes familiares, condiciones intrauterinas y/o trastornos del sistema músculo esquelético, es la segunda deformidad músculo esquelética más importante en niños con Parálisis Cerebral Infantil (PCI) y se atribuye a la espasticidad y contractura de los músculos aductores y flexores de la Cadera (De La Maza, 2014).

Por esto, el riesgo de los niños con PCI de presentar alteraciones en la Cadera (como subluxación y luxación) durante el crecimiento y el desarrollo es muy alto,

produciéndose hasta en el 60% de los casos. Se identificó que en el CENARE los médicos prescriptores de estudios radiológicos, para referirse a la displasia de Cadera, la describen en la referencia de estudio como artrosis, coxalgia, Coxartrosis y/o luxación.

En relación con la artrosis, y basados en la bibliografía consultada, se puede afirmar que esta es la enfermedad articular más frecuente, afectando a más del 70% de las personas mayores de 50 años en el mundo.

Las alteraciones osteomusculares a nivel de la Cadera son causa de dolor importante durante la adolescencia y la edad adulta, incluso pueden producir pérdida de la marcha en casos severos donde las articulaciones están desalineadas, los huesos malrotados o los músculos están retraídos, debilitados o no traccionan en la dirección deseada (De La Maza, 2014).

La artrosis es un fenómeno heterogéneo con diferentes mecanismos de desarrollo. Entre estos mecanismos existen factores de riesgo no modificables como la predisposición genética, la debilidad muscular, el metabolismo y el género (más frecuente en mujeres que en hombres); y de factores modificables como la obesidad, la sobrecarga, factores hormonales, la inflamación, la poca actividad física o actividad física elevada (uso excesivo repetido de ciertas articulaciones) y los traumatismos de articulaciones o lesiones de los nervios. Si bien existen estos factores que aumentan las probabilidades de desarrollarla, se ha demostrado que la edad es el mayor factor de riesgo (Dello Russo, Roncoron y Ponzzone, 2013).

La artrosis se produce en articulaciones que soportan peso, por eso las partes del cuerpo más susceptibles de sufrir artrosis son las Rodillas, seguido de la Cadera. La Columna ocupa el tercer lugar en prevalencia y se da principalmente a nivel Cervical y Lumbar. En menor medida, afecta pequeñas articulaciones de las Manos y los Pies (Belmonte et al, 2013).

Esta información epidemiológica, tomada de la literatura concuerda con los datos recolectados en la investigación, donde se asocia la artrosis como principal motivo de solicitud de estudios radiológicos a nivel de Cadera y Rodilla.

En relación con la Cadera, los diagnósticos de artrosis, coxalgia, coxartrosis, luxación y Reemplazo Total de Cadera son los más frecuentes, correspondiendo a 107 pacientes. A nivel de la Rodilla (106 casos), la gonalgia, la gonartrosis y el Reemplazo Total de Rodilla, sumaron un total de 59 motivos de estudio. En el caso de los estudios de Columna Dorsolumbar, aunque se estableció que el diagnóstico se debe en la mayoría de los casos a escoliosis, el 20% de las solicitudes de estudio de Columna corresponden al grupo de adultos, estando relacionados a la artrosis.

La principal manifestación de la artrosis es el dolor articular, con síntomas muy variados y progresivos que aparecen en el tiempo como la hinchazón, la limitación de los movimientos, rigidez, derrame articular y, en algunas ocasiones, deformidad articular. En un primer estadio, el dolor se desencadena cuando se mueve o se realiza un esfuerzo con la articulación.

Este dolor suele cesar con el reposo sin embargo con el agravamiento de la artrosis, el dolor aparece tanto con el movimiento como con el reposo, llegando a ser tan severo que se convierte en una condición incapacitante, donde la persona ve reducida su capacidad para trabajar y participar en la vida social y, como consecuencia de ello, queda afectado su bienestar mental (Morgado et al, 2005).

La artrosis es una de las causas más importantes de incapacidad permanente, datos que se relacionan con las estimaciones de la OMS, exponen que la artrosis fue la cuarta causa de discapacidad en el mundo durante el año 2020 (ConSalud, 2020).

Los expertos calculan que un 25% de los pacientes no pueden desarrollar sus actividades normalmente, un 80% presentan algún problema de movilidad y se ha descrito que la artrosis se asociaría con un incremento del riesgo de enfermedad

cardiovascular, diabetes, hipertensión arterial y enfermedades crónicas que pueden conllevar al deterioro de la salud y consecuentemente a la muerte (Araya, 2004).

En relación con el dolor, en la investigación se evidencia que es uno de los principales motivos de referencia para estudios radiológicos (ver Cuadro 5), un total de 62 referencias están asociadas a: dolor (4), lumbalgia (4), omalgia (12), gonalgia (10), dorsalgia (2), epicondilitis (3) y coxalgia (27).

El grado de severidad de la patología y la disminución de la flexión o rigidez asociada (desde simplemente cojear hasta secuelas mayores asociadas a la falta total o parcial de una estructura que involucra la colocación de prótesis u órtesis), hacen que la persona vea reducida su destreza y capacidad funcionales, requiriendo la ayuda de otra persona o el uso de algún instrumento (silla de ruedas, andaderas, muletas o bastones) para el desplazamiento.

Según el Informe de Calificación de la Invalidez de la Gerencia de Pensiones de la CCSS, los problemas musculares y óseos son las principales causas de invalidez. Los padecimientos degenerativos severos que afectan las Rodillas, la Cadera y la Columna, las amputaciones y lesiones que afectan el funcionamiento de algún miembro son la primera causa de aprobación de pensión por invalidez en el 2014, correspondiendo a un 22.76% (Solís, 2015).

Según datos de la CCSS, una de cada doce personas necesita servicios de rehabilitación en Costa Rica por una discapacidad temporal o permanente provocada por diversas causas (Sancho, 2017).

En el CENARE, el SRD es uno de los departamentos más solicitados por las personas con discapacidad junto con los exámenes de laboratorio (62.1%), odontología (49.4%), oftalmología (38.3%) y terapia física (35.9%) (Alfaro, 2006).

Al relacionar estos datos con el concepto operativo de discapacidad de la CIF (2001), la cual entiende que la discapacidad no remite a una condición propia de la persona, sino es el resultado de la interacción entre las limitaciones o deficiencias con las barreras del entorno, las cuales se traducen en restricciones en la participación, se evidencia que el SRD del CENARE está obligado a garantizar la normativa establecida en la legislación costarricense para que la población con discapacidad pueda participar plena e independiente en todos los aspectos de la vida.

Como lo expresó Alice Shackelford (2020), Coordinadora Residente del Sistema de la ONU en Costa Rica: “Las personas con discapacidad enfrentan obstáculos diarios en cuanto al acceso a servicios básicos, lo que disminuye sus oportunidades de desarrollo. Es urgente que los diferentes sectores sociales trabajemos para eliminar los obstáculos, solo habrá justicia social cuando tengamos sociedades verdaderamente inclusivas”.

Debemos destacar que en este aspecto Costa Rica ha tenido grandes avances, promulgó la Ley de Igualdad de Oportunidades para la Personas con Discapacidad (Ley N.º 7600) el 2 de mayo de 1996, ratificó la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Ley N.º 8661) el 19 de agosto de 2008 y más recientemente promulgó la Ley para la Promoción de la Autonomía Personal de las Personas con Discapacidad (Ley N.º 9379) el 18 de agosto de 2016, cuyo objetivo es promover y asegurar a las personas con discapacidad, el ejercicio pleno y en igualdad de condiciones con los demás del derecho a su autonomía personal.

Sin embargo, aunque toda esta legislación busca tomar medidas pertinentes, con el fin de que las personas con discapacidad cuente con servicios de salud en igualdad de condiciones, con recursos humanos y técnicos idóneos y servicios de apoyo necesarios para garantizar la atención óptima, al constatarlo con la realidad del SRD del CENARE, el reto de proporcionar elementos facilitadores, asistencia personal, productos, dispositivos, herramientas tecnológicas diseñadas para las personas con

discapacidad, con el fin de brindar autonomía a la persona y permitir desarrollar las actividades cotidianas, sigue pendiente.

El establecimiento de la investigación por estructuras corporales con mayor afectación en la población atendida en el SRD del CENARE, permite a su vez cuantificar y determinar patologías más comunes asociadas a cada estructura y relacionarlo con la tecnología o método diagnóstico por imagen apropiado para darle seguimiento y gestionar la toma de decisiones y desarrollo de estrategias en el ejercicio profesional. Además, esta información permite valorar las necesidades de las especialidades que más refieren y requieren estudios radiológicos.

#### **4.2.1.2. Características Demográficas**

La demografía es la ciencia cuyo objeto es el estudio de la dimensión y composición de las poblaciones humanas, y principalmente de sus mecanismos de evolución. La demografía se centra en cinco aspectos de la población humana: el tamaño, la distribución, la composición, la dinámica y los determinantes y consecuencias socioeconómicas del cambio poblacional. Para esta investigación se tomará en cuenta el tamaño de la población, considerado como el número de personas que asisten a un lugar y en un momento determinado; la distribución que se refiere a la forma en que la población se dispersa en diferentes lugares del espacio geográfico en un momento determinado y su composición que alude al número de personas por sexo y edad. Estos datos fueron obtenidos directamente de las boletas de solicitud radiológica mediante el instrumento N.º 1.

La atención en el CENARE no se rige por edad, género o lugar de adscripción, ya que es un centro nacional que atiende a toda la población que presenta una discapacidad NME en el territorio nacional.

Para su análisis los rangos de edad se definieron de la siguiente manera:

**Menores de 18 años:** abarca de 1 año hasta los 17 años.

**Adultos:** abarca de los 18 años hasta los 64 años.

**Mayores de 64 años:** abarca de los 65 años hasta los 90 años.

El establecimiento de estos tres grupos etarios permite en primera instancia establecer dos grupos de edad con diferentes características, la población atendida menor de edad y las personas mayores de edad, es decir desde los 18 años en adelante.

A su vez el grupo de personas mayores de edad se subdivide en dos categorías: adulta y adulta mayor, considerando las definiciones enmarcadas en el Artículo 2 de la Ley N.º 8261: Ley General de la Persona Joven (2002) y el Artículo 2 de la Ley N.º 7935: Ley Integral para la Persona Adulta Mayor (1999), permite el estudio de las necesidades de las personas en relación a la dinámica del envejecimiento demográfico de la población con discapacidad y la demanda específica de estos grupos.

La intención de además categorizarlos por edad y género permite reconocer las diferencias y semejanzas entre mujeres y hombres a diferentes edades, en términos de sus problemas de salud y las demandas asociadas a éstos, con el fin de planificar acciones integrales adecuadas a sus particularidades biológicas y sociales. Debido a que en lo relativo a cuidados en general y de salud, los menores de edad, las mujeres en edades reproductivas y las personas de la tercera edad muestran diferencias asociadas con los cambios en los grados de dependencia relacionados con el avance de la edad, como se describió anteriormente (OPS, 2009a).

Por este motivo se realizó un análisis según la relación existente entre las variables de sexo y edad de la población atendida durante el periodo de investigación, y las patologías que se presentan de manera más frecuentes en la población atendida.

La escogencia de estos factores permite generar estadísticas del estado de la población atendida en el SRD del CENARE, útiles para describirla en un momento

dato y planificar mejoras acordes a un escenario específico de las características propias de la muestra estudiada, que permite generalizar las necesidades por edad, sexo y distribución de la población atendida, como una herramienta de planificación de mejoras en la atención y obtención de la imagen basada en las necesidades específicas de la población estudiada.

### Análisis de los Datos

#### a) Edad

El perfil de atención que se determinó en el CENARE, con los resultados del instrumento N.º 1 aplicado durante el periodo de investigación, evidencia que se realizaron estudios a personas en un rango de edad entre 1 y 90 años. La prestación de servicios de radiodiagnóstico se concentró principalmente en el grupo de los adultos, que requirió un 47,4% del total de estudios radiológicos, seguido de los menores de edad (31,7%). La población adulta mayor fue la que solicitó menos estudios radiológicos (solamente un 20,9%), como se observa en el Gráfico 2.

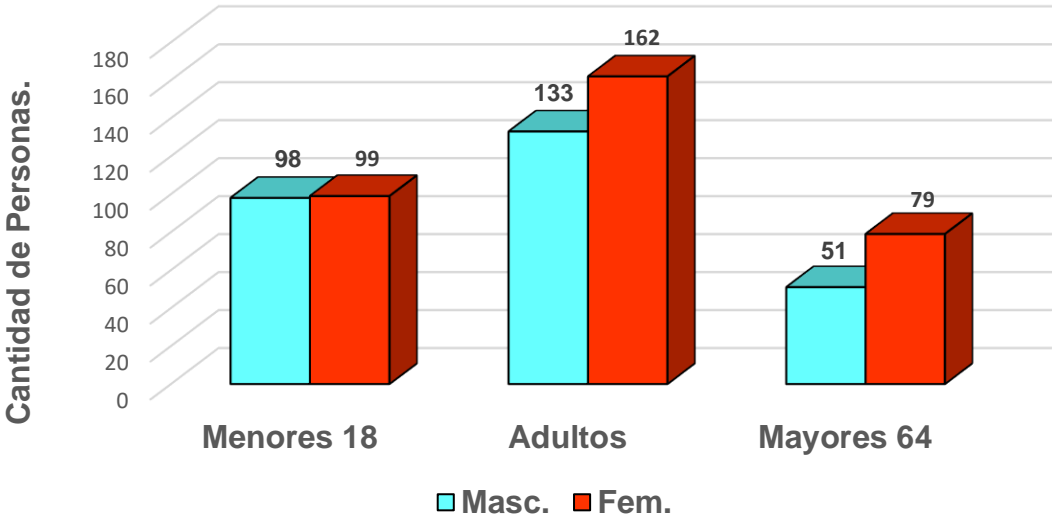


Gráfico 2. Cantidad de personas por Edad y Sexo de la Población atendida en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.



En este contexto, se puede establecer que en el SRD del CENARE existen dos escenarios de atención marcados por la edad y la patología. Un grupo conformado por personas menores de edad que requieren atención en el SRD para la identificación inicial de la patología NME, el seguimiento de las condiciones asociadas y la valoración de la progresión frente a los efectos de la terapia de rehabilitación o tratamiento quirúrgico. El otro grupo (el de los adultos), que solicita estudios radiológicos para valorar la discapacidad que se tiene en control debido a condiciones degenerativas NME, a accidentes (laborales o de tránsito) o producto del envejecimiento.

Por este motivo se realizó un análisis según la relación existente entre las variables de sexo y edad de la población atendida durante el periodo de investigación. Una distribución de la población por sexo y edad es importante porque en cada etapa de la vida se tienen necesidades específicas.

Si bien el grupo pediátrico no es mayoritario, es importante considerar las características, percepciones y necesidades propias de este grupo, ya que deben ser consideradas debido a la alta cantidad de servicios radiológicos que demandan.

Según la UNICEF (2019) los niños, niñas y adolescentes con discapacidad deben ser incluidos en los objetivos, metas e indicadores de monitoreo de todos los programas para el desarrollo, dado que son uno de los grupos más marginados y excluidos de la sociedad, cuyos derechos son vulnerados de manera generalizada. En comparación con sus pares sin discapacidad, tienen más probabilidades de experimentar las consecuencias de la inequidad social, económica y cultural, enfrentándose a la falta de políticas y leyes adecuadas.

En cuanto a la descripción clínica del grupo de los menores de 18 años que se atiende en el SRD del CENARE, se pudo observar que es un grupo heterogéneo, si bien se atiende un número importante de enfermedades de diversa índole que tienen como enlace en común el producir un trastorno del sistema NME, la PCI es

la causa más frecuente de discapacidad motora lo que se ajusta a la realidad mundial, pues es la principal causa de discapacidad física en la población infantil global (Surman et al, 2009).

La PCI es un grupo de trastornos del desarrollo, del movimiento y la postura, con limitación de la actividad que surge como resultado de una lesión no progresiva que ocurrió en el cerebro del feto, durante el parto o durante los primeros 2 años de vida (Kleinsteuber, Avaria y Varela, 2014).

Aunque existen varios tipos de PCI, el tipo más común, es la parálisis cerebral espástica, la cual afecta entre el 70 y 80% de los niños con este diagnóstico, en este caso específico las personas tienen los músculos rígidos, lo que causa movimientos abruptos o repetidos como resultado de la lesión de la corteza motora o proyecciones de la materia blanca hacia y desde las áreas sensoriales y motoras corticales del cerebro (Macias, 2016).

Independientemente del tipo y severidad, la PCI es la causa más frecuente de discapacidad motora en la primera etapa de la vida y el principal motivo de discapacidad física grave. Una de las consecuencias secundarias de la PCI son las alteraciones músculo esqueléticas que ocurren con el crecimiento por el aumento del tono muscular y aumentan progresivamente en el tiempo debido al menor crecimiento del músculo espástico en comparación con el hueso vecino, produciendo deformaciones osteoarticulares (De La Maza, 2014).

Este cuadro clínico afecta más frecuentemente la zona de la Columna Vertebral, presentándose escoliosis u otras deformidades de la Columna en más del 65% de los casos de PCI (Vázquez y Aboytes, 2018). Al cotejar este dato con la información recabada, se comprueba que en el SRD del CENARE, existe semejanza del comportamiento como se puede verificar en el Gráfico 3.

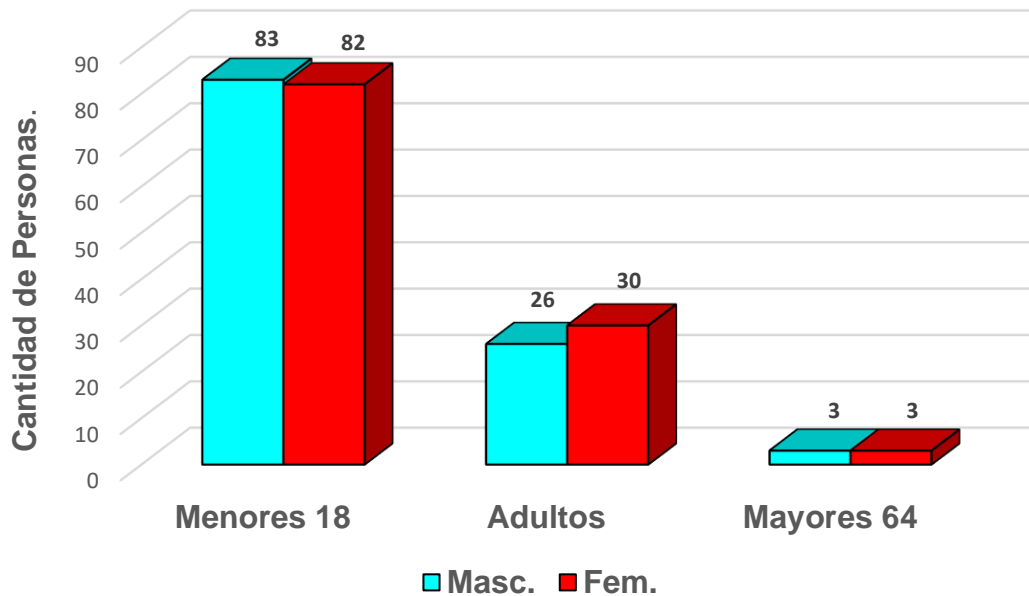


Gráfico 3. Relación por Edad y Sexo para el estudio de Columna Dorsolumbar realizados en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

Si bien las deformidades de Columna Dorsolumbar afectan a un considerable número de individuos de todas las edades, el grupo etario que solicitó más estudios es el que se encuentra en el rango de menores de 18 años, el cual constituye el 36.5% de la población atendida durante noviembre del 2019 en el SRD.

En este grupo poblacional específico, la complejidad inherente al fenómeno de la discapacidad se suma el hecho de que por ser menores de edad carecen de la plena autonomía que tiene un adulto.

A la hora de brindar servicios médicos se observan diferencias asociadas al tipo y a la severidad de las limitaciones, pudiendo tener la misma condición diferentes manifestaciones de una persona a otra y hasta pudiendo cambiar en un individuo con el transcurrir del tiempo. En algunos casos un niño con parálisis grave podría ser incapaz de caminar y requerir atención para toda la vida, en cambio otro con

parálisis leve puede caminar con algunas limitaciones y no requerir asistencia especial.

En muchos casos además del trastorno de la función motora que afecta permanentemente la coordinación del movimiento y el control del equilibrio, su condición se acompaña a menudo de complicaciones asociadas a problemas neurológicos, urinarios, respiratorios o nutricionales. Dentro de los trastornos neurológicos que puede presentar asociados a la población con PCI se encuentra la epilepsia, el retraso mental y el deterioro de la visión y/o audición (Aguado, 2018).

Los distintos grados de alteración de la función cognitiva y la comunicación implican una limitación a la hora de acatar indicaciones de respiración y posicionamiento. Además, en algunos casos tienden a tener movimientos involuntarios y/o convulsiones, necesitando ayuda externa para el posicionamiento correcto, incluso durante el tiempo de adquisición del estudio radiológico (Levitt, 2013).

Por estos motivos la realización de estudios de radiodiagnóstico a estas personas involucra un mayor grado de complejidad en la atención y especialización del equipo y personal en comparación con aquellas personas que no presentan una situación de discapacidad NME.

Aunque este trastorno neurológico aparece en la primera infancia, es un trastorno que persiste toda la vida y requiere un cuidado a largo plazo. Cuanto más pronto se manifieste la discapacidad y más temprano inicie la rehabilitación, mejor será el resultado final. Por esta razón, el grupo de menores de 18 años al momento del primer diagnóstico (clave para la determinación del origen y la ponderación de la discapacidad), podrá llevar su atención y el seguimiento en el SRD a lo largo del tiempo que vivan con las consecuencias que tienen sobre la capacidad funcional.

En el caso de la población adulta, los datos obtenidos muestran que es el grupo que más demanda atención en el SRD del CENARE, este comportamiento se asocia al

fenómeno mundial de una mayor esperanza de vida tanto de la población que no posee una discapacidad NME como de las personas que la presentan desde la infancia o la adquirieron en etapas tempranas de la vida.

En este grupo se suman los pacientes adultos que presentan PCI más toda la población atendida por otras patologías NME propias o asociadas al envejecimiento. Una mayor esperanza de vida ocasiona que aumente la probabilidad de que las personas se vean expuestas a traumas resultantes de accidentes de tránsito, laborales o de cualquier otra índole que ocasionan la adquisición de una discapacidad NME. Autoridades de la OMS proyectan que los traumatismos por accidentes de tránsito aumentarán y pasarán a ser la quinta causa principal de mortalidad en el 2030. Cada año, 1.2 millones de personas pierden la vida por un accidente de tránsito, mientras que entre 20 a 50 millones quedan con alguna discapacidad (OMS, 2017).

Durante el periodo de investigación se realizaron pocos estudios radiológicos asociados a traumatismos (4 por amputación, 7 por trauma y 6 por lesión medular) sin embargo, este comportamiento se asocia a que durante el mes de noviembre del 2019 se inició el horario de atención para el II Turno (de 2pm a 10pm), específico para la atención de las personas internadas y razón por la cual no se pudieron contabilizar varios de esos pacientes que se realizaban en la mañana cuando solo existía el I Turno. Según datos del propio SRD (Informe Mensual de Pacientes del SRD del CENARE, Anexo N.º 10.) se realizaron en promedio de 7 a 10 pacientes hospitalizados diariamente.

El hecho de que la población adulta, sea el grupo que más demanda atención en el CENARE, se asocia al fenómeno mundial de una mayor esperanza de vida, motivo por el cual las personas se ven expuestas a un consecuente aumento de problemas de salud crónicos conforme se avanza en edad, que pueden estar relacionados al género, genética o estilo de vida.

Como se mencionó en el objetivo anterior, al ser la artrosis una patología asociada al envejecimiento en ambos sexos, principalmente en Cadera y Rodilla, las cifras obtenidas en esta investigación se pueden relacionar con la dinámica nacional y mundial, como se muestra en el Gráfico 4 y en el Gráfico 5.

En el caso específico del estudio de la Cadera, según la distribución por edades son las personas adultas quienes constituyen el grupo etario que requirió con mayor frecuencia proyecciones radiológicas de esta estructura anatómica, como se muestra en el Gráfico 4.

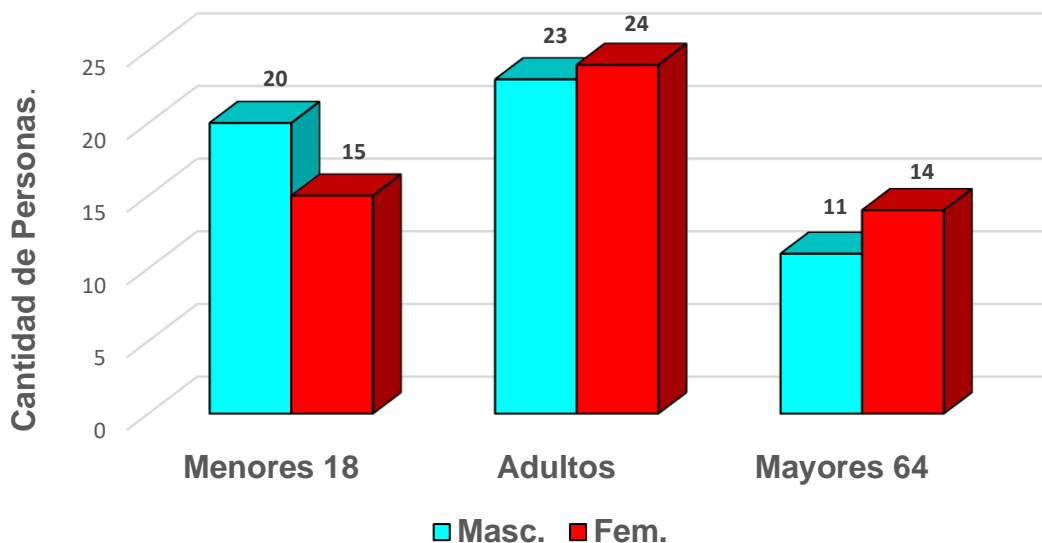


Gráfico 4. Relación por Edad y Sexo para el estudio de Cadera realizados en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

Sin embargo, la diferencia con el grupo de personas menores de 18 años es solamente de 12 casos, situación que se asocia a las alteraciones de Cadera secundarias a la PCI.

En relación con la articulación de la Rodilla, constituyen una causa frecuente de dolor y discapacidad. Las afectaciones son muy comunes y pueden ocurrir a

cualquier edad. A nivel general, la Rodilla es la principal articulación afectada por la artrosis y se incrementa con la edad, manifestándose mayoritariamente en la población femenina (Morgado et al, 2005).

En el Gráfico 5 se puede observar, que de los 106 estudios que se realizaron, las personas que requirieron con más frecuencia estos procedimientos fueron las personas adultas y las personas adultas mayores, en donde las mujeres sobresalen con respecto a los hombres atendidos.

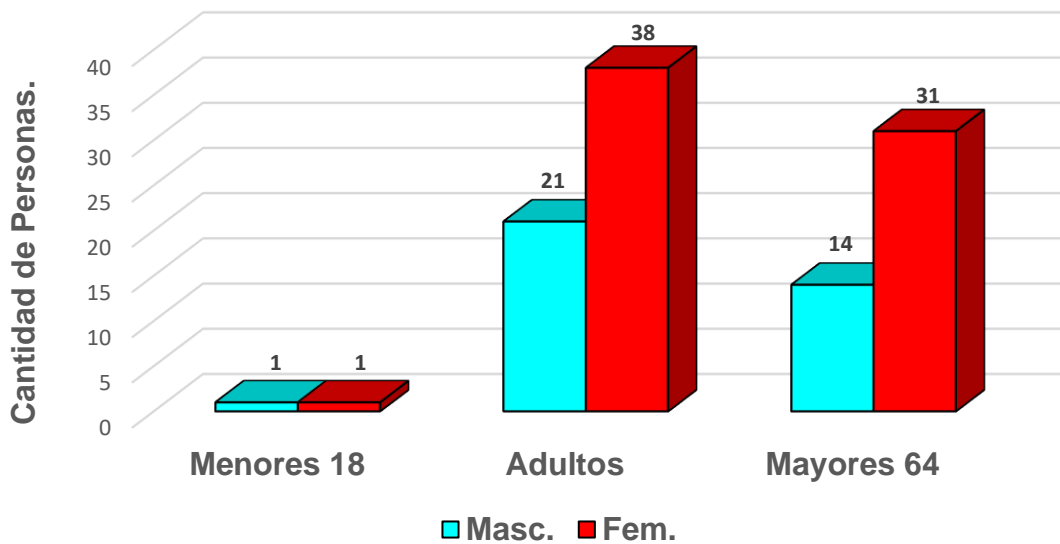


Gráfico 5. Relación por Edad y Sexo para el estudio de Rodilla realizados en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

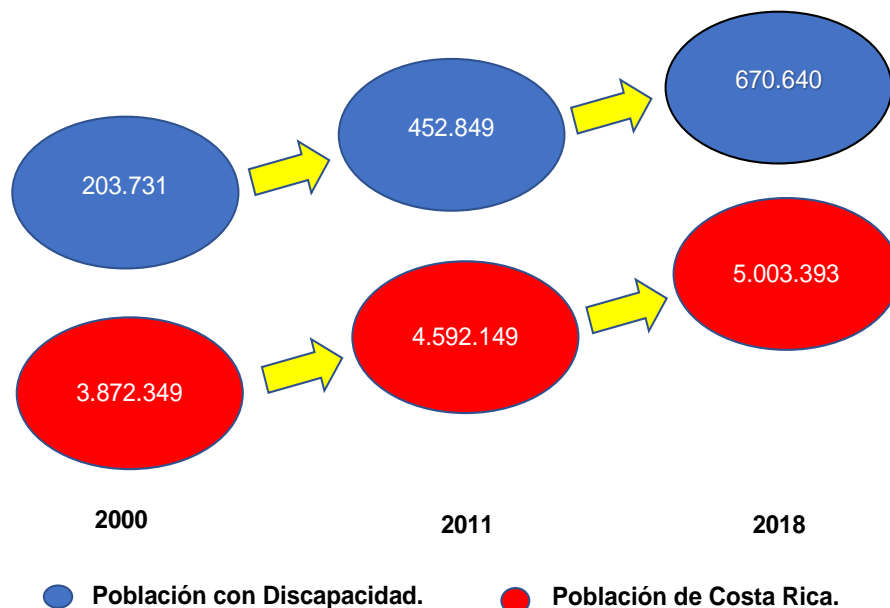
Un informe reciente de la OMS sobre la carga global de la enfermedad, indica que la artrosis de Rodilla está próxima a ser la cuarta causa más importante de discapacidad en mujeres y la octava en hombres (Morgado et al, 2005).

Si los datos obtenidos se asocian con la dinámica demográfica nacional, estos reflejan que en Costa Rica se seguirá teniendo una tasa de crecimiento positiva, hasta alcanzar los 6,1 millones de habitantes en el 2050. Según estimaciones del

INEC, el segmento de los adultos mayores es el que más crecerá. Los datos publicados, exponen que el tamaño de esta población se triplicará en los próximos 40 años, pasando de 316.000 en el 2012 a más de 1 millón en el 2050 (INEC, 2011).

Este envejecimiento de la población ocasiona una tendencia al aumento de la población con discapacidad a nivel nacional. Los datos del censo del año 2000 (INEC, 2016b) indicaban que la población con alguna discapacidad era de 203.731 habitantes, en cambio en el X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda del 2011, mostraron que esta misma población fue de 452.849 personas (INEC, 2016a), mientras que en la I Encuesta Nacional sobre Discapacidad de Octubre - Noviembre 2018, los datos obtenidos reportaron la cifra de 670.640 personas con alguna discapacidad, de los cuales 453.756 personas están en el grupo de adultos, mientras que 216.884 personas corresponden al grupo de personas adultas mayores (INEC, 2018a) (Diagrama 1). Debe mencionarse que en esta última encuesta solo se contabilizan mayores de 18 años.

**Diagrama 1. Cifras de la Población con Discapacidad y la Población de Costa Rica en los Censos de los años 2000, 2011 y 2018.**



Fuente: Elaboración Propia según Datos del INEC (2018a, 2016a,b).



Por estos motivos las instituciones prestadoras de servicios de salud se deben preparar para mejorar la atención de las personas en su transición hacia y durante la edad adulta.

El comportamiento de la discapacidad física en los ancianos, en los cuales la acumulación de los años varía la forma y el funcionamiento de su sistema músculo esquelético incrementa el riesgo de otras morbilidades. Esta situación puede llevar a un empeoramiento de sus condiciones de vida, así como a un incremento de las necesidades de atención en servicios especializados, sobre todo de rehabilitación.

Es importante diferenciar el proceso de envejecimiento de las personas con discapacidad y el envejecimiento de personas cuyas capacidades se han ido viendo comprometidas por el propio proceso de envejecimiento.

Por lo general, los problemas de las personas con discapacidad física y orgánica relacionados al envejecimiento son muy parecidos a los del resto de la población en los aspectos puramente físicos, agravados por la incorporación de nuevas limitaciones tanto en el plano ortopédico, respiratorio, de la audición, la visión y en el aspecto mental.

Sin embargo, las personas con discapacidad experimentan un envejecimiento prematuro. Cuando estas personas llegan a edades avanzadas, se pueden agravar las condiciones relacionadas a la discapacidad que se manifestaron en la primera infancia o a lo largo de la vida, o manifestarse una segunda discapacidad, por la aparición de enfermedades que restan autonomía. Las discapacidades producidas se vienen a sumar a las ya existentes, hecho que convierte a personas de por sí frágiles en mucho más vulnerables.

Aunque en materia de discapacidad y envejecimiento hay muy pocas investigaciones, debido a que las personas con discapacidad no solían llegar a la vejez, es una realidad que los avances e innovaciones en las ciencias de la salud,

el desarrollo de nuevos apoyos y recursos, la mayor integración social y la mejora de las condiciones de vida han originado un incremento progresivo en la esperanza de vida de las personas con discapacidad, dependiendo del grado de discapacidad que se posea. Esta situación plantea nuevos desafíos, especialmente en el caso de aquellas personas que requieren una ayuda o asistencia intensiva debido a la naturaleza de su condición (González-Alonso, García y Ovejero, 2017).

Es importante recalcar que las personas con discapacidad entran en la etapa de envejecimiento con actitudes de asimilación ante la discapacidad y sus consecuencias tanto físicas como sociales y psicológicas, ya que las han experimentado y asumido como normales durante su vida activa laboral o no han tenido que dar respuesta a esas limitaciones (Sociedad Gerontológica de América, 2004).

En los últimos años ha surgido un nuevo paradigma del envejecimiento que la ONU (2002) denomina Envejecimiento Activo y utiliza el término como el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen. Este planteamiento se basa en el reconocimiento de los derechos humanos de las personas mayores y en los principios de independencia, participación, dignidad, asistencia y realización de los propios deseos.

## **b) Sexo**

Este indicador permitió un análisis de la atención, relacionando las patologías que más se atienden en el SRD del CENARE según las diferencias y características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de los seres humanos que los definen como hombres o mujeres; características con las que se nace y son universales, es decir, comunes a todas las sociedades y/o culturas y que son inmodificables (Facio, 2002).

La salud de hombres y mujeres debe abordarse desde estas diferencias, porque hay factores biológicos (genéticos, hereditarios, fisiológicos) que se manifiestan de forma distinta en la salud y en los riesgos de enfermedad. Algunas enfermedades tienen más incidencia en un género que en otro, incluso los síntomas de la misma enfermedad pueden ser distintos en el hombre y en la mujer, por ende reaccionan de manera diferente a los tratamientos (Instituto de la Mujer, 2009).

De los 622 instrumentos N.º 1 aplicados durante el periodo de investigación, 340 corresponden a mujeres y 282 a hombres. Si se observa el Grafico 2, cabe resaltar el predominio femenino tanto en el grupo de adultos como en el grupo de adultos mayores; mientras que en el rango de menores de edad el comportamiento es homogéneo.

El hecho de que la población femenina con alguna discapacidad sea la que más utiliza el SRD del CENARE se asocia con la realidad nacional. Según los datos de la I Encuesta Nacional sobre Discapacidad de Octubre - Noviembre 2018, de la población total con alguna discapacidad en Costa Rica (670.640 personas), el 39.06% (261.951 personas) corresponde a hombres y el 60.94% (408.689 personas) corresponde a mujeres (INEC, 2018a).

Para explicar este comportamiento se realizó una relación de las patologías más frecuentes durante la investigación (artrosis y escoliosis) con el indicador de sexo, del cual se obtuvieron datos específicos que se pueden constatar mediante la revisión bibliográfica.

En el Gráfico 3, se mostró que la realización de estudios de Columna Dorsolumbar tuvo un comportamiento bastante uniforme por género en cada rango de edad. En el caso de la población pediátrica, el grupo etario que más solicitó este estudio, su demanda se asocia principalmente a la patología de la escoliosis, la cual se desarrolla a causa de un trastorno neurológico asociado como la PCI (García et al, 2015). Sin embargo, en el caso del grupo de adultos, aunque se asocia a la artrosis

vertebral, el comportamiento demostrado no coincide con el identificado en la bibliografía, la cual refleja que esta patología es más frecuente y severa en hombres, alcanzando un 84% de prevalencia en estos, frente a un 74% en mujeres (Giménez, Pulido y Trigueros, 2008).

En cuanto a la distribución por género en relación con la Cadera (Gráfico 4), los datos obtenidos muestran un comportamiento bastante homogéneo entre hombres y mujeres en edad adulta y adulta mayor, mientras que el comportamiento varía en la población menor de edad, donde la población masculina presenta un ligero predominio.

En el Gráfico 5, la distribución de estudios de Rodilla en adultos y adultos mayores muestra un claro predominio femenino, del total de solicitudes 38 corresponden a mujeres en edad adulta y 31 solicitudes son de mujeres en el rango de adulto mayor. Estos datos obtenidos se relacionan directamente con la estadística internacional, la cual evidencia que la artrosis a pesar de ser un trastorno que puede comprometer cualquier estructura ósea, la Rodilla es la principal articulación afectada seguido de la Cadera, y que su incremento se relaciona con la edad.

La revisión bibliográfica evidenció que la artrosis no es común en los menores de edad, mientras que antes de los 40 años, los varones la presentan con más frecuencia a consecuencia de traumatismos o deformidades. Entre los 40 y los 70 años, son las mujeres quienes presentan artrosis en mayor cantidad y severidad, debido directamente a patologías asociadas como la menopausia (proceso en el que disminuyen los niveles de estrógenos y se acentúa la aparición de la osteoporosis) o secundario a la sobrecarga de las articulaciones por obesidad (relacionada con el proceso de envejecimiento y desgaste articular) (Giménez, Pulido y Trigueros, 2008).

En este contexto, se pone de manifiesto la realidad existente entre las personas usuarias que presentan alguna discapacidad y su relación con las patologías

identificadas para cada grupo. Estos datos podrán ser utilizados para generar cambios en los procesos de atención de acuerdo con la incidencia de las patologías según el sexo de las personas usuarias, y a la vez, permite cuantificar el acceso de hombres y mujeres al SRD del CENARE.

**c) Lugar de Adscripción**

En relación con el indicador que hace referencia al lugar de adscripción de las personas que se atendieron en el SRD del CENARE durante el periodo de investigación, según los datos recolectados en el instrumento N.º 1 se observó una disparidad en la demanda por provincias.

La cantidad de personas atendidas cuyo lugar de adscripción fue la provincia de San José representó el 59% (siendo la que genera mayor demanda), seguido por la provincia de Alajuela con un 17% y en tercer lugar la provincia de Heredia con el 9%, como se muestra en el Gráfico 6.

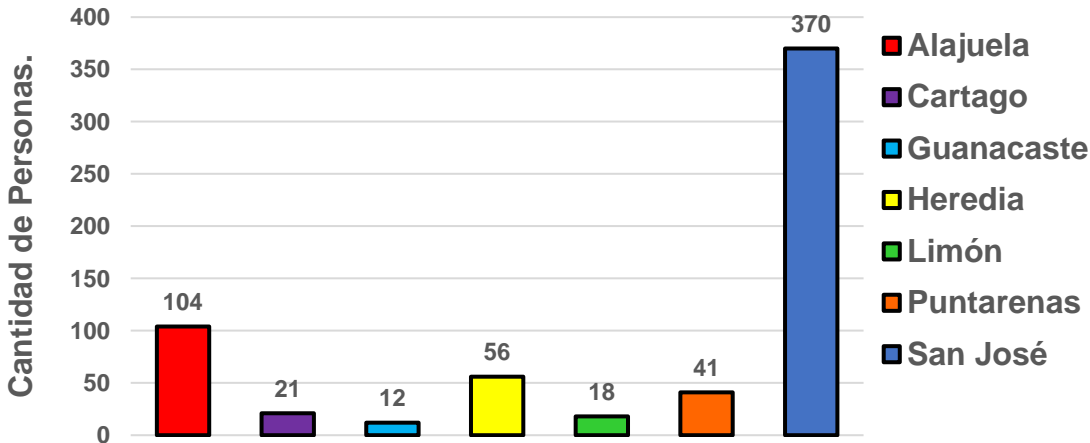


Gráfico 6. Cantidad de Personas por Provincia atendidos en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

Este comportamiento se puede relacionar con dos situaciones. En primera instancia, es un reflejo del patrón de concentración demográfica costarricense, conglomerada mayoritariamente en la Región Central, ocasionando una mayor demanda en los centros médicos de la zona metropolitana y en segunda instancia, se debe a la concentración en la prestación de servicios de salud, por el debilitamiento de la red de atención de la salud en Costa Rica como principal motivo de la saturación de los servicios que se brindan en el CENARE.

Según datos del INEC (2018c), la población total de Costa Rica es de 5.003.393 personas. La organización territorial de Costa Rica indica que el 62.34% (3.118.954 habitantes) se concentra en la Región Central. Un comportamiento similar ocurre con las personas con alguna discapacidad (de las 670.640 personas contabilizadas), el 61.87% (414.896 personas) se concentra en esta misma región del país. En el Cuadro 6 se puede observar la distribución, tanto de la población en general como de las personas con alguna discapacidad, por región en Costa Rica.

**Cuadro 6. Relación por Región en Costa Rica entre cantidad de Habitantes y cantidad de Personas con Discapacidad en el 2018.**

	<b>Cantidad de Habitantes</b>	<b>Personas con Discapacidad</b>
<b>Región Central</b>	3.118.954	414.896
<b>Región Chorotega</b>	435.472	58.853
<b>Región Pacífico Central</b>	293.903	51.083
<b>Región Brunca</b>	365.772	57.822
<b>Región Huetar Atlántica</b>	482.199	42.954
<b>Región Huetar Norte</b>	307.093	45.032
<b>Población Total</b>	<b>5.003.393</b>	<b>670.640</b>

Fuente: Elaboración Propia según Datos del INEC (2018a,c).

En el Cuadro 7 se puede observar la cantidad y distribución de los cantones y los distritos por provincia que refirieron pacientes al SRD del CENARE, de estos datos

se contabilizaron un total de 65 cantones distintos y 97 distritos diferentes. En el Anexo N.º 13 se enlistan los nombres de todos los cantones y distritos que registro esta investigación mediante el instrumento N.º 1.

**Cuadro 7. Cantidad de Cantones y Distritos por Provincia que refirieron Pacientes al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.** Ver Anexo N.º 13.

	<b>N.º de Cantones.</b>	<b>N.º de Distritos.</b>
San José.	15	30
Alajuela.	11	15
Cartago.	6	9
Heredia.	9	12
Guanacaste.	8	8
Puntarenas.	10	15
Limón.	6	8
<b>Total.</b>	<b>65</b>	<b>97</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

De la información obtenida por distrito, como se observa en el Gráfico 7, resalta la marcada diferencia que representa el distrito de La Uruca con respecto al resto de distritos del país, el cual prácticamente cuadruplica en comparación con el segundo distrito en importancia (Alajuela) los casos referidos al SRD del CENARE.

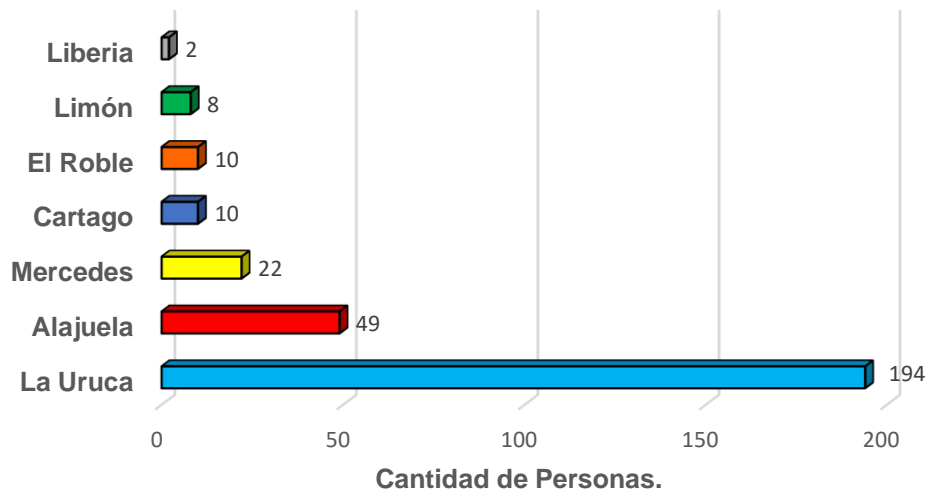


Gráfico 7. Distrito por Provincia que más refirió Pacientes al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

Los datos obtenidos con respecto a la medición por distrito muestran que La Uruca aporta la mayor cantidad de personas al SRD. Sin embargo, se debe aclarar que estas personas no forman parte de La Uruca, si no que al momento de ser admitidos en el CENARE, este utilizó el sistema de Registro SIS (Sistema de Información de Salud) actualmente en desuso, en donde se tomaba en cuenta el lugar de atención primario al que pertenece el usuario (EBAIS, Clínica). A la hora de cuantificar esta información detectamos que una cantidad considerable de usuarios estaban adscritos directamente al CENARE como primer nivel de atención, debido a que obviaron su lugar real de adscripción.

Con la aparición del EDUS (Expediente Digital Único en Salud), el lugar de adscripción al que pertenecen los usuarios dejó de ser relevante y en su lugar los admite como parte de la consulta propia del CENARE. Estos pacientes al requerir por mayor tiempo de los servicios del CENARE y no tener la posibilidad de ser atendidos en otros centros porque carecen de la atención especializada en rehabilitación, se convierten en casos permanentes para el CENARE. Al momento



de obtener estos datos no se tuvo acceso a la información de su lugar real de adscripción, solo aparecen registrados como pacientes del CENARE.

#### **4.2.2. Procesos de Atención y de Obtención de la Imagen**

Un sistema sanitario es un conjunto de recursos de todo tipo que se organizan para ayudar a la población frente al riesgo de enfermedad y para promover la salud humana. En este contexto, el diagnóstico por imagen es considerado actualmente como una parte esencial de la atención sanitaria.

La atención en salud es el conjunto de procesos a través de los cuales se concreta la provisión de prestaciones y cuidados de salud a un individuo, un grupo familiar, una comunidad y/o una población (Tobar, 2017).

Los Departamentos de Radiodiagnóstico son servicios cuya misión es la realización e interpretación de pruebas radiológicas para conseguir una orientación diagnóstica de los pacientes y para la realización de tratamientos guiados con dichos estudios. Es un servicio de apoyo compartido por profesionales de distintas Especialidades Médicas, Área Quirúrgica, Unidades de Cuidados Intensivos y Servicios de Urgencias (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

Sin embargo, no son solamente un proveedor de imágenes diagnósticas de estructuras anatómicas, constituyen organizaciones complejas, donde existe una relación estrecha entre los recursos económicos, tecnológicos y humanos. La gestión de estos servicios al igual que cualquier otro servicio de salud, se entiende como la administración de todos los procesos involucrados en la prestación sanitaria.

Los procesos constituyen el conjunto de actividades interrelacionadas de forma lógica, orientadas a satisfacer las expectativas que tienen los pacientes y los clínicos, considerando los aspectos que influyen en el funcionamiento eficiente del

servicio como son la disponibilidad del mejor equipamiento, la garantía de calidad en los procedimientos, las instalaciones y la disponibilidad de los servicios (Arias, 2010).

En el ámbito organizativo específico de cada departamento de radiodiagnóstico integrado a una red de salud, su estructura de gestión deberá coexistir con la estructura de las áreas presentes en las mismas y estar adecuada a la realidad de cada servicio.

Por este motivo, el segundo objetivo específico se centró en identificar los procesos relacionados con la gestión de los servicios de radiodiagnóstico, estableciéndose como base de esta investigación los procesos que involucran aspectos asociados con la atención de las personas que requieren estudios radiológicos en el SRD del CENARE, así como los aspectos involucrados en la obtención de imágenes en relación con oferta y demanda.

Ambos procesos constituyen un binomio, que juega un papel fundamental para obtener los mejores resultados desde el punto de vista de la eficiencia.

#### **4.2.2.1. Proceso de Atención**

El proceso de atención comprende el conjunto de actividades que siguen un orden lógico y dan respuesta efectiva a las necesidades y preferencias de las personas usuarias (SERAM, 2000).

Los aspectos relacionados con el proceso de atención de los servicios de radiodiagnóstico integrados a un centro hospitalario dependen de las particularidades estructurales, funcionales (público o privado) y asistenciales (pacientes procedentes de urgencias, hospitalización o consulta externa) del centro sanitario que los alberga (Klazinga, 2000).

Existen varios modelos, por un lado, se encuentran las instituciones autónomas, no integradas, que prestan servicios en diferentes áreas de rehabilitación que no poseen servicios de apoyo; y por otro se encuentran las instituciones integradas a una red hospitalaria, con una planilla amplia de especialidades que presta servicios en diferentes áreas de la rehabilitación, que poseen centralizados dentro de su instalación todos los recursos, tanto humanos como materiales y equipos, manteniendo un registro propio del seguimiento diagnóstico en el hospital.

Para la evaluación del desempeño, avance y logros de los procesos de atención se debe contar con indicadores referentes que se presenten de forma sencilla y que sean de fácil acceso. Estos indicadores se convierten en instrumentos para el seguimiento de la realización de las actividades programadas en relación con el recurso humano (personal), el horario de atención (horas asignadas) y los recursos materiales y tecnológicos (equipamiento) (Anexo N.º 9).

## **Análisis de los Datos**

### **a) Recurso Humano**

El recurso humano es el servicio productivo que las personas ofrecen a la institución, relacionados con sus habilidades, conocimientos y capacidad para razonar y tomar decisiones. Es uno de los recursos tangibles que mayores diferencias puede marcar en las organizaciones, especialmente en salud (Mazuera y Henao, 2013).

Un SRD está conformado por una organización de profesionales sanitarios que ofrece asistencia multidisciplinaria en un espacio específico, con requisitos funcionales, estructurales y organizativos que garantizan la calidad y eficiencia en los servicios de atención (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

La revisión de la bibliografía muestra una variabilidad importante en la asignación del número de personal, sin embargo, coinciden en que los criterios para el cálculo del recurso humano necesario parten de la demanda esperada de estudios radiológicos (SERAM, 2000).

Según la SERAM (2000) la cantidad de personal se basa en la demanda real a partir del número de exploraciones previstas para realizar el cálculo de la plantilla necesaria.

Se suele aceptar el cálculo de la necesidad de radiólogos según la demanda real de cada servicio, tomando en cuenta la productividad prevista, siendo razonable considerar una productividad de entre 8.000 y 10.000 exploraciones por radiólogo/año, con un índice de 2,5 técnicos por cada radiólogo, con una productividad para cada técnico que oscila entre los 3.000 y 5.000 estudios/año (OPS, 2009b).

Para un cálculo más exacto deberá considerarse la propia rutina de trabajo del servicio: carga de trabajo, tipo de imagen (digital o analógica), tipo de revelado, número de turnos de trabajo, tipo de servicio (con o sin pacientes hospitalizados), servicio 24 horas, entre otros.

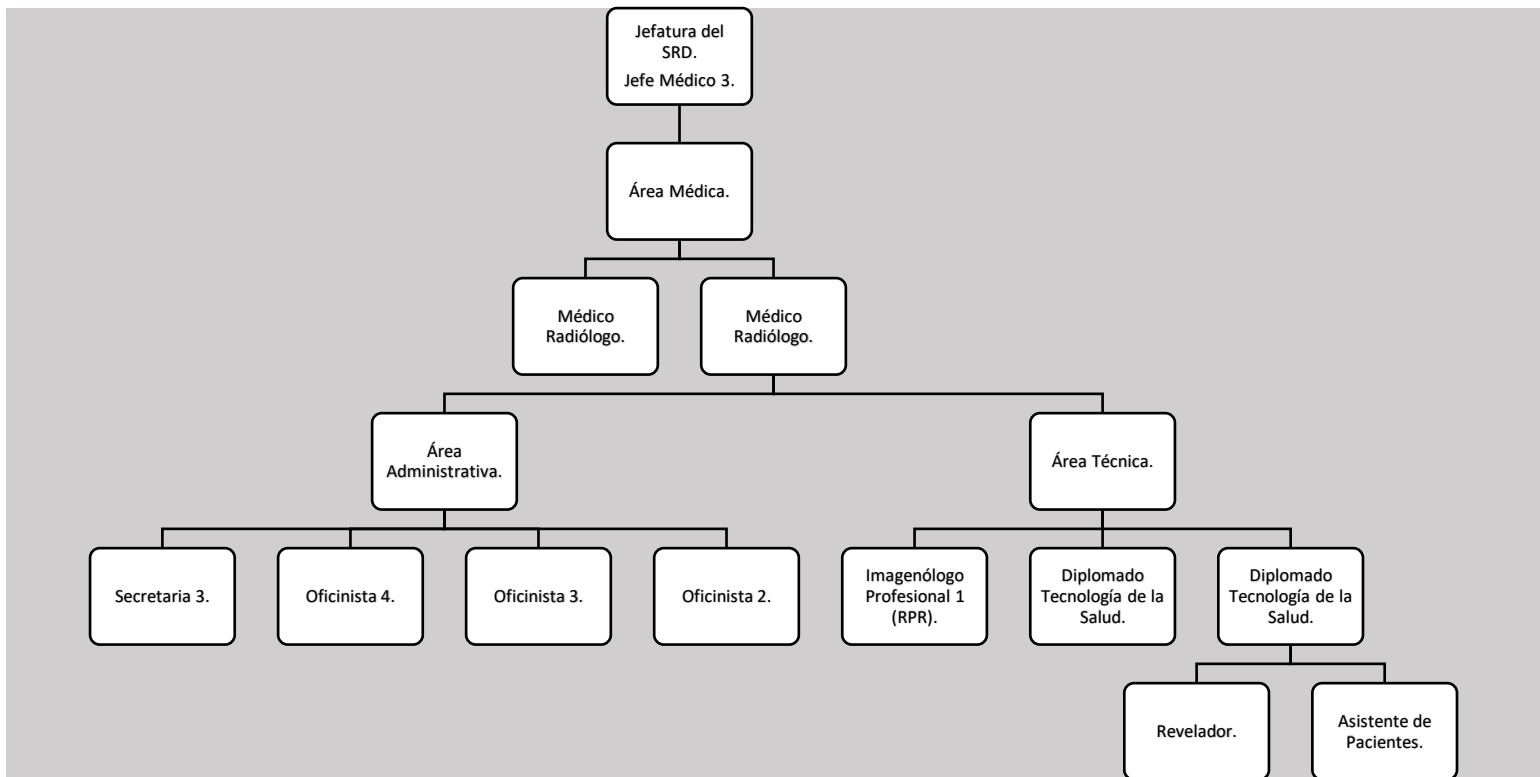
La medición de este indicador (ver Anexo N.º 9) muestra que el SRD del CENARE cuenta con un equipo de trabajo conformado por 12 funcionarios distribuidos en dos ámbitos (ver Diagrama 2):

Un Área Administrativa que se encarga de asignar las citas, archivar los estudios radiológicos y entregar los resultados a los usuarios. Esta área cuenta con 4 funcionarios. Tres oficinistas los cuales son: un Oficinista 2 que se encarga de la parte de archivo, un Oficinista 3 que se encarga de la atención al público y un Oficinista 4 que es el responsable de los insumos del SRD y de las agendas de RM.

Además, una Secretaria 3 que se encarga de los reportes radiológicos y los trámites relacionados con el recurso humano del SRD.

El Área Técnico Médica que se encarga de la realización de los estudios radiológicos (Imagenólogos y Médicos). Está integrada por 8 funcionarios: un Médico a cargo de la Jefatura del SRD; dos Médicos Radiólogos que se encargan de la realización de US y de los reportes radiológicos de rayos X, TC y RM; dos Diplomados en Imágenes Médicas y un Bachiller en Imagenología Diagnóstica (el cual es el Responsable de Protección Radiológica) quienes realizan los estudios radiológicos; un Revelador que desde el cuarto oscuro descarga del cassette la película radiográfica, pasa por la reveladora la película radiográfica y carga con una película radiográfica nueva el cassette; y un Asistente de pacientes que ayuda al personal en la realización de los estudios.

**Diagrama 2. Organigrama del SRD del CENARE en Noviembre del 2019.**



Fuente: Elaboración propia a partir de información del SRD del CENARE.

Si bien la situación del recurso humano del SRD evidencia que la cantidad de personal existente puede realizar el volumen de trabajo mensual que es de 1.403,83 en promedio (Anexo N.º 10), según lo dispuesto en la literatura no se cumple con lo planteado por la OPS (2009b), en otras palabras, con menos personal se realiza mayor cantidad de estudios.

Existe lista de espera para los pacientes que requieren US, ya que los 2 radiólogos solo realizan 12 estudios de US por día citados sin contar los pacientes de recargo (Anexo N.º 10). Además, deben hacer los reportes radiológicos de TC y atender las interconsultas con otras especialidades para el reporte de las radiografías. También debían realizar 2 estudios especiales contrastados por día (esto antes de que el equipo de fluoroscopia Toshiba fuera dado de baja).

El único Asistente de Pacientes está disponible para abarcar las 3 salas de radiología, donde hay momentos en que 2 o las otras 3 salas necesitan de su apoyo simultáneamente (situación que lo hace insuficiente para cumplir con su labor), haciendo que el servicio se interrumpa o atrase por breves momentos hasta que se desocupe. Además, dependiendo de la discapacidad o condición del paciente (autistas, menores de edad, adultos mayores, pacientes hospitalizados especiales) un solo asistente no es suficiente para asistir adecuadamente a toda la población del SRD.

En el caso de los 3 técnicos en imágenes médicas, la falta de infraestructura y recurso tecnológico restringe las funciones que desempeñan. Al momento de realizarse esta investigación, solo una sala se encontraba en funcionamiento (Sala #1). Esta sala debía compartirse para realizar las 3 consultas asignadas para cada técnico de radiología, situación que imposibilita una atención rápida para cada usuario. Además, si se presentaba alguna urgencia con pacientes hospitalizados, esto prolongaba aún más el tiempo de atención.

La carencia de recurso humano asignado impide que el equipo de trabajo se desarrolle de forma fluida, a la hora de ofrecer los servicios en estas unidades lo que afecta la calidad del servicio ofrecido. La distribución de personal se programa solamente en un turno y en días hábiles.

## **b) Horas Asignadas**

El horario de atención es un aspecto que incide en la productividad de un SRD, se relaciona con las horas asignadas para proporcionar los servicios demandados por los usuarios.

La planificación de las horas asignadas y los turnos de trabajo para la atención de las personas se debe ajustar a las necesidades del centro hospitalario, los periodos de mayor volumen de trabajo y la duración estimada de cada exploración diagnóstica.

Este indicador permite medir la cantidad de horas en que el SRD realiza las actividades establecidas y evaluar su rendimiento según la relación entre las horas laborales y el flujo de trabajo.

El SRD atiende todo tipo de pacientes, procedentes tanto de unidades de consulta externa de las especialidades del CENARE como de las unidades de hospitalización, en un horario de lunes a jueves de 7am a 4pm y los viernes de 7am a 3pm. La jornada laboral del SRD corresponde solamente a un turno diurno de atención, que se ejerce únicamente en días hábiles.

Debido a que su funcionamiento no está garantizado las 24 horas del día no cuenta con una prestación de servicios de diagnóstico por imagen de urgencias, por lo que las personas hospitalizadas que requieren estudios por imagen fuera de ese horario deberán ser trasladados al SRD del Hospital México (HM) (Anexo N.º 9).

Dado el limitado horario de atención y a que la mayoría de los pacientes que acuden al SRD, proceden de las consultas externas de las especialidades del CENARE donde ya se conoce la causa de la discapacidad NME, los estudios radiológicos realizados van enfocados al seguimiento o evolución de las terapias de rehabilitación que recibe el paciente.

Para su funcionamiento en la atención de los pacientes, el SRD trabaja mediante la asignación de citas para los distintos estudios radiológicos que ofrece. En general, el usuario llega al SRD, con una referencia de estudio, solicita el espacio para realizarse el estudio por imagen, indicado previamente por un médico. Es en esta fase del proceso donde se determina para el estudio a realizar la técnica radiológica y se asigna la fecha, hora y preparación del paciente.

Para los estudios de radiología convencional de pacientes de consulta externa, la cita se coordina 15 días antes de la cita con el especialista que refiere. Se asignan 4 espacios por hora en cada sala de rayos X.

Las personas que no tienen una cita programada, pero tienen consulta ese día con el médico tratante, son atendidos en conjunto con los pacientes citados, situación que recarga la consulta del SRD.

En el caso de los pacientes hospitalizados, la cita se asigna a la mayor brevedad posible, el estudio se realiza el mismo día que se solicita, ya sea que se traslade el paciente al SRD o que se solicite rayos X portátil de Tórax, donde el personal acude con el equipo portátil al salón donde se encuentra el paciente.

Cuando se realizaban estudios especiales contrastados, las citas se asignaban de acuerdo con el cupo disponible en el SRD, es decir que por día se programaban 2 estudios especiales. Por lo general, un campo corresponde a consulta externa y el otro a un campo de hospitalización, de no haber paciente de hospital el campo se asignaba para consulta externa. En los casos donde no es posible coordinar la cita



del estudio especial antes de su cita con el médico tratante, se le asignaba el campo, pero el paciente debía solicitar una nueva cita con la especialidad que lo refirió, posterior a la realización del estudio contrastado.

Para la utilización de los arcos en C en sala de operaciones, los espacios están directamente relacionados con la agenda de cirugías que se programan por día. Las especialidades que usualmente requieren rayos X en sala de operaciones son ortopedia, y en menor medida urología y neurocirugía. Durante el transcurso del día podían realizarse de 2 a 3 operaciones con rayos X o en ciertas ocasiones no había programación que necesitará rayos X.

Con respecto al número de citas que se asignan por sala son:

Para la **Sala #1**: 4 pacientes por hora (lunes a jueves de 7am a 4pm, viernes de 7am a 3pm), más pacientes urgentes, más los pacientes que no sacaron cita en el SRD, pero tienen consulta ese día con el médico tratante.

Para la **Sala #2** (mientras estuvo funcionando): 2 pacientes de estudios especiales, más 4 pacientes por hora (lunes a jueves de 7am a 4pm, viernes de 7am a 3pm), más pacientes urgentes, más los pacientes que no sacaron cita en el SRD, pero tienen consulta ese día con el médico tratante. Al ser dado de baja el equipo de esta sala, toda su consulta diaria (exceptuando los 2 campos para estudios especiales) se trasladó a la sala #1, situación que sobrecargó la atención de la sala #1.

Para la **Sala #3** donde está el ortopantógrafo (cuando estuvo en funcionamiento) las citas se asignaban de la misma manera que para radiología convencional, tanto en consulta externa como hospitalización. Cabe resaltar que sólo se realizaban los miércoles con 10 campos y los viernes con 3 campos.

No existen horas asignadas que involucren al personal ni ocupación de salas para la realización de estudios de TC ni RM, debido a que los pacientes del CENARE

que necesitan realizarse alguno de estos estudios deben ser trasladados a otros centros hospitalarios.

Para la realización de estudios de TC y RM (equipos no disponibles en el SRD del CENARE), los pacientes hospitalizados y de consulta externa cuentan con la opción de solicitar citas a centros propios de la CCSS. Para el caso de la TC se realizan en el HM, el Hospital Nacional de Niños (HNN) y en situaciones especiales (por convenio entre hospitales) el Hospital Max Peralta de Cartago (HMP). Con respecto a las RM, estos estudios se realizan en el CNRM.

El SRD del CENARE al no contar con TC, refiere sus pacientes de consulta externa, en el caso de menores de 12 años al HNN y los pacientes mayores de 12 años al HM. Las citas son asignadas por estos centros a cupo y disponibilidad de los espacios que manejen. A los pacientes hospitalizados que requieren una TC se les realiza de manera prioritaria y con carácter de urgencia en el hospital asignado según el caso.

EL SRD del CENARE al no contar con RM, refiere tanto los pacientes de consulta externa como los pacientes hospitalizados al CNRM. Este centro asigna 4 campos solo los días viernes y la prioridad de esos campos la tienen los pacientes hospitalizados sobre los de consulta externa.

A diferencia de los estudios convencionales de rayos X, los US requieren de un especialista en Radiología que lo realice. Además, el radiólogo se encarga de la interpretación diagnóstica de todos los estudios radiológicos realizados (rayos X convencional, TC y US). Este proceso de reporte se realiza durante el mismo turno de trabajo. Los campos asignados para US eran de 12 espacios por día (distribuidos entre pacientes de consulta externa y pacientes hospitalizados) y en ocasiones puede haber casos de recargo.

Según lo expuesto en la literatura, la realidad del SRD del CENARE, en relación con el horario de atención, no se ajusta a los criterios establecidos para un centro especializado (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

La situación actual del SRD del CENARE demuestra que existe una subutilización del equipo y de las instalaciones existentes, al existir sólo un turno de trabajo, la producción diaria de estudios se reduce, lo que conlleva a un incremento en los tiempos de espera para los estudios radiológicos (SERAM, 2000) y un riesgo inherente de los usuarios trasladados a otros centros para realizarse estudios no disponibles fuera del horario establecido, además de no contar con los resultados de una forma más expedita cuando son realizados en servicios externos.

### **c) Equipamiento**

La primera recomendación para realizar una buena gestión en relación con tecnología médica es disponer de un inventario que refleje fielmente los bienes existentes, en forma de base de datos actualizada, el tipo de mantenimiento recibido, así como el perfil tecnológico que permita conocer el estado del equipamiento (SERAM, 2000).

El inventario mide la cantidad de equipos generadores de imágenes médicas existente en el SRD del CENARE durante el periodo de investigación y la condición en que se encuentran. La importancia de esta medición radica en que constituyen la base esencial de todo SRD, son la herramienta fundamental para obtener, manipular y distribuir los estudios diagnósticos requeridos por la población atendida y en torno a estos se plantea la cartera de servicios, la cantidad de recurso humano, la infraestructura y la especialización del SRD.

En relación con la variable de cantidad y tipo de equipos se identificó que el SRD del CENARE cuenta con:

- Un equipo de rayos X convencional (Figura 7) marca Bennett.



Figura 7. Equipo de Rayos X Convencional.

Fuente: <https://medicapolitecnica.com/wp-content/uploads/2018/12/amercomp-sala-700x571.jpg>

Este equipo realiza la mayoría de los estudios radiológicos (todas las imágenes de las estructuras Óseas, Tórax y Abdomen) y las imágenes se presentan mediante película radiográfica (radiografía).

- Un equipo de fluoroscopia (Figura 8) marca Toshiba (dado de baja desde enero del 2018).



Figura 8. Equipo de Fluoroscopia.

Fuente: <https://www.pngwing.com/es/free-png-mcrzm>

Este equipo se utilizaba para realizar los estudios especiales contrastados (Esofagograma, Serie Gastroduodenal, Colon por Enema, Cistografía), cuyos estudios se visualizaban en un monitor y las imágenes seleccionadas se tomaban en cassettes de 14 x 14 pulgadas, el cual se dividía en 2, 3 ó 4 imágenes dentro de la película radiográfica, según la cantidad de tomas del estudio radiológico. Este equipo también tiene la opción para realizar rayos X convencional.

- Un equipo de rayos X portátil (Figura 9) marca Italtay, para la realización de estudios portátiles de Tórax a pacientes internados. La imagen se presenta mediante radiografía.



Figura 9. Equipo de Rayos X Portátil.

Fuente: <https://www.catalogodelasalud.com/ficha-producto/Equipo-de-RX-portatil-Polymobil-Plus>

- Un equipo para ortopantografía (Figura 10) marca Sirona, que realiza estudios radiográficos odontológicos (proyección panorámica de la mandíbula y las piezas dentales, Figura 11) y proporciona la imagen en película radiográfica. Cabe mencionar que este equipo se encuentra inactivo desde junio del 2019.



Figura 10. Equipo de Ortopantografía.

Figura 11. Imagen Panorámica Dental.

Fuente: <https://grupo2rbp.wordpress.com/2012/04/09/ortopantomografia/>

- Estos equipos de radiología requieren de un proceso de revelado para lograr visualizar la imagen en la película radiográfica, lo cual se logra gracias a la reveladora automática (Figura 12) marca AGFA ubicada en el cuarto oscuro.



Figura 12. Reveladora Automática.

Fuente: <http://tecnicosrx11.blogspot.com/2011/05/sala-de-rayos-x.html>

- Tres arcos en C (equipo de rayos X para procedimientos quirúrgicos en sala de operaciones, Figura 13), de los cuales dos son marca Ziehm y uno marca Siemens. Las imágenes se obtienen en forma digital y son visualizadas en el monitor del equipo.



Figura 13. Arco en C.

Fuente: <https://www.elhospital.com/temas/Arco-en-C-para-ortopedia-y-traumatologia-Ziehm-8000+114509>

Cabe señalar que a pesar de ser un estudio digital no cuenta con la capacidad de memoria para almacenar y exportar a una red interna el estudio completo, solamente se realizan impresiones térmicas de las imágenes que el cirujano indique.

- Un equipo de ultrasonido (Figura 14) marca General Electric, que realiza los estudios de tejidos blandos, en donde la obtención de la imagen es digital, sin embargo, solo se imprimen en papel térmico las imágenes de interés para el radiólogo.



Figura 14. Equipo de Ultrasonido.

Fuente: <http://www.datamedica.cl/blog/equipo-ecografia/>

Todos estos equipos están albergados en el primer piso del hospital, cuya superficie es de 200m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente manera:

- Sala #1: equipo Bennett para estudios convencionales.
- Sala #2: equipo Toshiba para estudios especiales y convencionales.
- Sala #3: equipo General Electric para US y equipo Sirona para Ortopantografías.
- El equipo Italray utilizado para estudios de Tórax Portátil en los distintos salones del CENARE, se guarda en la sala #1.
- Área para los vestidores.
- Cuarto de revelado.
- Área administrativa en la cual se ubica la recepción, la secretaría, el archivo, la bodega y las oficinas de la Jefatura y del Médico Asistente en Radiología.
- Arcos en C Zhiem y Siemens ubicados en sala de operaciones, sin embargo, estas salas no son parte del SRD.
- Área de espera que no pertenece al SRD por ser una zona común para los servicios de Laboratorio, Farmacia y Radiología.

Esta conformación del SRD del CENARE dista de lo planteado como estructura idónea de un centro especializado (SERAM, 2000). Sus dimensiones y la forma en que se distribuye se mantienen casi idénticas desde sus orígenes, solo hubo ciertos cambios estructurales relacionados con la adaptación de la Ley 7600 en el año 2011 y a otras modificaciones por baja de equipos.



Mediante la aplicación del instrumento N.º 2 se pudo recopilar la información relacionada con el estado y funcionamiento de los equipos existentes en el SRD del CENARE, como se muestra en el Cuadro 8.

**Cuadro 8. Estado de los Equipos Radiológicos del SRD del CENARE en Noviembre del 2019.**

<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Ingreso</b>	<b>Vida Útil</b>	<b>Antigüedad</b>	<b>Estado</b>
Rayos X	Bennett	01/May/1997	10 años	22 años	Activo
Fluoroscopia	Toshiba	01/Feb/1998	10 años	21 años	Inactivo (01/Ene/2018)
Portátil	Italray	01/Nov/2002	8 años	17 años	Activo
Ortopantógrafo	Sirona	21/Abr/2008	8 años	11 años	Inactivo (01/Jun/2019)
Reveladora	AGFA	03/Set/2008	8 años	11 años	Activo
Ultrasonido	General Electric	23/Jul/2013	12 años	6 años	Activo
Arco en C	Zhiem	2008	8 años	11 años	Activo
Arco en C	Zhiem	2008	8 años	11 años	Activo
Arco en C	Siemens	2009	8 años	10 años	Activo

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 2.

Todos estos equipos están debidamente incorporados en el programa de mantenimiento, tanto preventivo como correctivo. El mantenimiento preventivo se realiza cada 3 meses (excepto para los equipos Toshiba y Sirona que fueron dados de baja). Con respecto al mantenimiento correctivo, durante el periodo noviembre 2018 a noviembre 2019, todos los equipos tuvieron al menos una reparación (excepto el equipo Bennett y el arco en C Siemens, ambos tuvieron 2 reparaciones,

mientras que los equipos Toshiba y Sirona no tuvieron ninguna reparación (por estar de baja) información recopilada en la Hoja de Inventario de Equipos (Anexo N.º 2).

Considerando que la vida útil es la duración estimada que un objeto puede tener, cumpliendo correctamente con la función para el cual ha sido creado, es evidente que los equipos existentes en el SRD del CENARE han sobrepasado por mucho su periodo de funcionamiento.

La antigüedad de los equipos existentes ocasiona que en muchas ocasiones se aumenten los tiempos de espera por fallas frecuentes en los mismos. Otro factor asociado al ciclo de vida de los equipos es la falta de repuestos y la imposibilidad de repararlos por ser obsoletos.

El hecho de que los equipos disponibles sean analógicos involucra el uso de radiografías y su respectivo proceso de revelado. La reveladora se ubica en el pasillo lo que permite el acceso por parte del público a su manipulación (la apagan).

El mantenimiento de la reveladora se dificulta por falta de repuestos, situación que provocaba que estuviera fuera de funcionamiento por tiempos indefinidos y por consecuencia, atrasaba el revelado de las radiografías (las cuales se debían llevar para tal efecto hasta el SRD del HM).

Al ser equipos antiguos, algunas partes no funcionan correctamente y su diseño no contempla características físicas de comodidad o accesibilidad. Por ejemplo, la altura de la mesa no se desplaza lo suficiente, convirtiéndose en limitante de acceso y, por ende, en un aumento en la duración de las exploraciones por la dificultad en la manipulación y acomodo del paciente.

Problemas relacionados con la calibración del equipo hacen que las imágenes no alcancen la calidad diagnóstica requerida. Los fallos eléctricos pueden ocasionar que los cortes en el disparo de rayos X sean comunes.

El equipo de fluoroscopia de la sala #2 (antes de ser dado de baja), presentaba problemas como: la altura de la mesa era fija, la mesa solo basculaba de 0 a 90° (no podía realizar trendelemburg), a pesar de visualizar la imagen en monitor estas solo se podían obtener en película radiográfica (películas de 10 x 12 pulgadas o 14 x 14 pulgadas), los parámetros de exposición eran más altos con respecto a los parámetros de exposición de la sala #1.

Con la fluoroscopia de los arcos en C, uno de los problemas más comunes es que se descalibra la imagen del monitor por el tiempo de uso. El tubo de rayos X no cumple los requerimientos mínimos para una imagen de calidad. El equipo no alcanza los parámetros técnicos apropiados para todas las proyecciones, solo en AP es aceptable.

Esto puede conllevar importantes costos ocultos asociados al tiempo de parada y cancelación de procedimientos radiológicos, reduciendo la capacidad de producción lo que claramente impide la continuidad del SRD, afectando a su vez a los médicos que requieren del reporte del estudio.

Las imágenes diagnósticas producidas con esta tecnología tienen menor contraste y conllevan una mayor dosis de exposición para el paciente. La tecnología analógica involucra el uso de radiografías y su revelado, lo que genera una serie de desventajas como el aumento de los costos para insumos, genera sustancias que contribuyen a la contaminación del ambiente e inclusive la radiografía acaba desechada a lo largo de los años generando basura.

En el proceso de revelado es inevitable que ocurran problemas asociados a la contaminación de los químicos, temperatura y concentración, problemas mecánicos de la reveladora o fugas de luz en el cuarto oscuro.

Aunque el CENARE cuenta con el sistema EDUS para la centralización de la información y a nivel hospitalario existe un avance de las tecnologías de la

información y la comunicación en relación con el ámbito del diagnóstico por imagen, estas herramientas están limitadas debido al hecho de que los sistemas actuales de adquisición de imagen que posee el SRD son analógicos y no permiten la obtención y almacenamiento digital de los estudios radiológicos. Por este mismo motivo, tampoco existe la posibilidad de desarrollar la teleradiología.

No existen normativas que establezcan el tipo y cantidad de equipos que deben existir en un SRD, ya que las características de cada unidad pueden variar en función de diversas variables, como el ámbito de población atendida, la cartera de servicios, el tipo de hospital en el que se integra, la tecnología disponible, entre otros factores.

En relación con la renovación tecnológica, la oferta del SRD del CENARE no responde a los cambios del entorno, debido a la poca cantidad de equipos existentes frente al aumento de la población con discapacidad que se presentará durante los próximos años y también en el desfase de estos equipos con respecto a las innovaciones tecnológicas para atender de forma adecuada la demanda de estos usuarios.

El mantenimiento de una tecnología en un SRD es variable en función del tiempo de utilización del equipo y la vida útil esperada. A pesar de que el desarrollo tecnológico de los equipos generadores de imagen en los últimos años ha evolucionado con gran rapidez en pro de la calidad de la imagen y la atención del paciente, en el SRD del CENARE la sustitución de equipos no ha seguido este ritmo, condición que ocasiona que la plataforma tecnológica con que se cuenta esté obsoleta generando un desequilibrio en cuanto a la cartera de servicios y al desfase entre la cantidad de equipo y el aumento de la población adscrita.

#### **4.2.2.2. Proceso de Obtención de la Imagen**

La principal función de los estudios de imagen en medicina es proporcionarle al médico la información necesaria para hacer diagnóstico de la enfermedad del paciente y así valorar su respuesta al tratamiento. El abanico de métodos de imagen en medicina es amplio, en la actualidad dentro de las técnicas más utilizadas se encuentran los rayos X, el US, la TC y la RM.

En la presente investigación se estableció el proceso de obtención de la imagen no sólo como el proceso básico de la formación de una imagen diagnóstica por medio de un recurso tecnológico (equipo), sino como el conjunto de elementos fundamentales relacionados en el proceso de oferta; es decir el catálogo de pruebas diagnósticas formalmente establecido en el SRD y la manera en que se gestiona la satisfacción de las necesidades diagnósticas de los usuarios del CENARE.

Este enfoque permite el análisis del desempeño del SRD, partiendo de la comparación entre la demanda de las técnicas de adquisición de imagen radiológica descritas en el marco teórico y la capacidad resolutoria del SRD, pero además contemplando la evaluación de las características y limitaciones particulares de cada una y el balance entre estas variables.

#### **Análisis de los Datos**

##### **a) Estudios Diagnósticos Solicitados**

Los estudios radiológicos solicitados por los médicos de las especialidades médicas van enfocados al seguimiento de la patología y la valoración de la evolución de las terapias de rehabilitación que recibe el paciente en el CENARE. Por este motivo, la demanda de estudios diagnósticos en el SRD es muy amplia, y relacionada con el perfil epidemiológico de la población compuesto por múltiples patologías de alta complejidad médica.

En este contexto, se estableció como indicador sustancial del presente objetivo de investigación, la demanda de estudios radiológicos en el SRD. Según la bibliografía consultada, para su caracterización existen diferentes enfoques, entre ellos, el modelo basado en la cantidad de demanda y el basado en las necesidades de la población y del centro hospitalario.

El modelo basado en la cantidad se centra en el historial de utilización de un servicio en particular por parte de la población, mide la cantidad de usuarios que efectivamente reciben el servicio demandado, por su parte el modelo basado en las necesidades, generalmente se fundamenta en descripciones epidemiológicas de la población y sus principales diagnósticos (Carasila y Milton, 2007).

Por ello, para la presente investigación el análisis de la demanda del SRD se basó en estos dos modelos, y permitió determinar su comportamiento desde un enfoque de demanda potencial o latente, es decir, definido por el número de personas que requirieron estudios radiológicos durante el periodo de investigación y desde la demanda asociada a la condición de salud, es decir a las patologías en estudio en el CENARE.

En primera instancia como indicador de cantidad de demanda, se documentó la estimación de la frecuencia en que las especialidades médicas del CENARE solicitan estudios radiológicos.

Aunque los destinatarios de los procesos que se llevan a cabo en el SRD del CENARE son, en sentido estricto los pacientes, al ser un servicio de apoyo, su misión se orienta a resolver de forma satisfactoria la prestación de servicios diagnósticos solicitados de las múltiples especialidades médicas del CENARE, tanto clínicas como quirúrgicas.

Los médicos especialistas del CENARE son los clínicos responsables de la atención de la población que presenta una discapacidad NME y son los prescriptores de las

exploraciones de diagnóstico por imagen, por este motivo es importante tomar en cuenta las necesidades de radiodiagnóstico específicas de las especialidades médicas, y principalmente las de aquellas que requieren mayormente los servicios de apoyo del SRD.

En el Cuadro 9 se puede observar que, durante noviembre del 2019, un total de 14 especialidades médicas distintas utilizaron los servicios de imágenes del SRD.

**Cuadro 9. Especialidades que refirieron Estudios Radiológicos al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.**

<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Especialidad</b>	<b>Cantidad</b>
Fisiatría	276	Medicina Familiar	2
Ortopedia	261	Anestesiología	1
Medicina General	23	Cirugía Ortopedia / Medicina General	1
Cirugía Ortopedia	16	Cirugía Ortopedia / Ortopedia	1
Odontología	13	Fisiatría / Cardiología	1
Medicina Interna	8	Fisiatría / Cirugía Urología	1
Fisiatría / Ortopedia	5	Fisiatría / Medicina Interna	1
Urología	4	Geriatría	1
Medicina Trabajo	3	Medicina General / Ortopedia	1
Fisiatría / Cirugía Ortopedia	2	Urodinamia	1
		<b>Total</b>	<b>622</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

Aunque el CENARE cuenta con una unidad de hospitalización para procedimientos quirúrgicos o de rehabilitación que requieren internamiento, exclusivo para la población adulta, se evidencia en el instrumento N.º 1, que la mayoría de las solicitudes de estudios proceden de la consulta externa, siendo Fisiatría y Ortopedia las que refieren más personas al SRD. En tan sólo 9 especialidades se solicitó un

estudio radiológico. En 13 casos el paciente estaba consultando en dos especialidades distintas que indicaron radiografías al SRD.

Ambas especialidades médicas requieren estudios radiológicos complementarios para evaluar y diagnosticar enfermedades del sistema NME, así como para dar seguimiento a los tratamientos quirúrgicos o de rehabilitación.

La elección del estudio radiológico dependerá de la parte del cuerpo en estudio y de la complejidad de la patología que presente. Por este motivo, como segundo enfoque de la investigación se determinó la demanda desde la perspectiva de la necesidad y corresponde a los servicios que un paciente necesita según la epidemiología, es decir, asocia las patologías que presenta la población atendida y los estudios radiológicos requeridos para el seguimiento de estas.

En el caso de la presente investigación para poder evaluar este indicador, la justificación apropiada del uso de exploraciones radiológicas en diferentes contextos clínicos se basó en el criterio del médico radiólogo y de su interpretación de los estudios radiológicos, como se describe en el Anexo N.º 11.

En primera instancia, se llevó a cabo una relación entre las estructuras que más se realizaron en el SRD durante el periodo de investigación (Extremidad Inferior y Tronco), según los resultados del instrumento N.º 1 y las patologías de mayor frecuencia o relevancia clínica para estas estructuras.

Según los datos obtenidos en el instrumento N.º 1 los principales diagnósticos atendidos en el SRD del CENARE durante el mes de noviembre del 2019 son:

- La Escoliosis (deformidad en la alineación de la Columna Vertebral) 198 casos.
- La Meniscopatía, la Gonalgia y la Gonartrosis (términos que agrupan patologías de la articulación de la Rodilla) 49 casos.



- La Coxalgia y la Coxartrosis (términos que agrupan patologías de la articulación de la Cadera) 45 casos.
- Las Fracturas (lesión traumática de un hueso) 18 casos.
- La Omalgia (dolor de la articulación del Hombro) 12 casos.

Una vez enlistadas las patologías estudiadas en el SRD, se procedió a documentar según el criterio médico del radiólogo, el equipo y la técnica diagnóstica idónea de acuerdo con el beneficio inmediato que aporta el examen radiológico en el diagnóstico de cada patología (Anexo N.º 11).

A continuación, se presenta la importancia de cada método de diagnóstico por imagen y en cuáles patologías son la mejor opción de estudio por dar la mayor información diagnóstica, según bibliografía consultada al respecto.

- **Rayos X**

La radiografía simple es el procedimiento más demandado por ser accesible y barato. Los estudios de diagnóstico por radiología convencional dan certeza en las patologías óseas, articulares o de partes blandas como: fracturas, artrosis, necrosis avanzada de la cabeza femoral, condrocalcinosis, patología inflamatoria reumática, bursitis o tendinitis, control de prótesis, algias, deformidades óseas, luxación y para el control o seguimiento de tratamientos post quirúrgicos (Blanco et al, 2004).

A nivel de Extremidad Inferior, en los casos de trastornos de la articulación de la Cadera y de la Rodilla, la exploración mediante la radiografía simple es la primera técnica de elección. En el caso del seguimiento de las prótesis colocadas, la radiología simple es la principal forma de control. Puede proporcionar imágenes específicas de desplazamiento o infección (Blanco et al, 2004).

A nivel de las estructuras del Tronco, en caso de anomalías óseas, la radiografía simple es la técnica de estudio inicial que permite evaluar la existencia y severidad

de los cambios degenerativos discofacetarios, las alteraciones de la alineación vertebral y la posibilidad de fractura debido a un proceso inflamatorio, infeccioso crónico o tumoral (Blanco et al, 2004).

En el caso específico de la escoliosis, la patología más frecuente en esta región anatómica, el diagnóstico se realiza principalmente mediante la exploración física y radiológica. El rol fundamental de las radiografías de columna total es la identificación y cuantificación de deformidades de la columna en los planos coronal y sagital, así como también en el control terapéutico de estos pacientes (Márquez, 2017).

Los escoliogramas son las proyecciones radiológicas que se emplean para el estudio de la escoliosis. Consiste en una radiografía de columna vertebral total Antero Posterior (AP) y otra Lateral (Lat.) sin calzado, preferiblemente con el paciente de pie. La proyección AP permite medir la angulación de todas las curvas para evaluar el grado de compensación y valorar la rotación vertebral (Márquez, 2017).

La inestabilidad postquirúrgica de la Columna puede sospecharse en la radiología convencional y confirmarse mediante estudios dinámicos en flexión/extensión que pongan de manifiesto un desplazamiento vertebral de al menos 3 mm.

Los rayos X convencionales pueden determinar en conjunto con estudios clínicos y de laboratorio causas subyacentes como la osteoporosis, osteomalacia o mieloma múltiple en la Columna Vertebral. La necesidad de otros métodos de imagen surge cuando se produce compromiso del canal vertebral o se plantea el diagnóstico diferencial de una Vertebra con fractura patológica secundaria a un tumor subyacente (Blanco et al, 2004).

- **Ultrasonografía**

La US ha demostrado ser el método idóneo para diagnóstico, guía en los procedimientos y seguimiento de lesiones musculoesqueléticas. La US tiene la limitación en la visualización más allá de la cortical ósea, por lo que no es electiva en la evaluación del hueso. La US musculoesquelética puede ser muy útil para el estudio de la afección intraarticular y periarticular, así como en la patología musculotendinosa y lesiones de tejidos blandos (tanto traumáticas como inflamatorias o neoplásicas) presente en el Hombro, la Cadera y la Muñeca (Villa - Forte, 2020).

Ante la sospecha de causa séptica, la primera exploración debe ser la US por su rapidez. Si se detecta líquido se procederá a la artrocentesis y estudio microbiológico. En caso de ser negativa la RM puede ser muy útil en la detección de edema óseo y derrame en casos precoces.

La patología tendinosa puede estudiarse tanto con US, como con RM o TC. Sin embargo, la US es la técnica más accesible. Si la US no define de forma clara el diagnóstico o siempre que el paciente no responda al tratamiento conservador, la RM es la técnica de referencia ya que aporta una visión de conjunto de partes óseas y blandas, cuyas lesiones pueden coincidir o ser difíciles de separar clínicamente (Villa - Forte, 2020).

- **Tomografía Computarizada**

Mediante TC se puede estudiar prácticamente cualquier órgano del cuerpo y su patología con gran precisión. La TC no es empleada sistemáticamente debido a la alta dosis de radiación que produce comparada con otras técnicas. Sin embargo, las reconstrucciones multiplanares y en 3D son muy útiles en la valoración de malformaciones y deformidades óseas complejas cuando se va a realizar un tratamiento quirúrgico.

La TC es la técnica ideal para el estudio de las lesiones óseas degenerativas, traumáticas o tumorales. La TC es útil en patología traumática sin diagnóstico claro mediante radiología convencional (con el uso de la ventana para partes blandas permite identificar tenosinovitis, luxaciones o roturas tendinosas). En el caso de tumores óseos ayuda a caracterizar la matriz tumoral (Blanco et al, 2004).

La TC es superior en la demostración de los cambios anatómicos óseos, lo que puede ser especialmente útil si se plantea una cirugía por estenosis de canal o espondilolistesis. En el caso de la patología articular y sinovial de origen postraumático, la TC puede ser muy útil en la búsqueda de fragmentos osteocondrales y de la congruencia o deformidad de los extremos óseos de la fractura (Blanco et al, 2004).

La TC es la técnica no invasiva más indicada para la valoración postquirúrgica de las artrodesis por injerto óseo y de la localización e integridad de los implantes metálicos como los tornillos transpediculares. También se emplea para valorar el calibre de los pedículos vertebrales del segmento que va a ser instrumentalizado, puesto que los del lado cóncavo de la curva son muy finos, el cordón medular está muy próximo y la colocación de tornillos transpediculares puede ser peligroso (Blanco et al, 2004).

- **Resonancia Magnética**

La RM es la técnica que brinda una información más completa a nivel del sistema neurológico y musculoesquelético. En los últimos años se ha demostrado la utilidad de la RM en la evaluación de las lesiones meniscales, ligamentosas y óseas (Blanco et al, 2004).

La RM es la única técnica que puede evaluar con fiabilidad todas las estructuras articulares. Esta técnica no involucra una dosis de radiación ionizante para la

persona, está indicada en determinadas situaciones muy concretas y no se realiza de forma sistemática.

Cuando se valora el tratamiento quirúrgico la RM se considera necesaria para valorar la integridad de los tendones y el grado de trofismo muscular, lo que ayuda a decidir entre una intervención descompresiva o reparativa con sutura tendinosa. La RM permite también identificar lesiones de partes blandas difíciles de definir en US como los desgarros de las estructuras capsulares, la hipertrofia sinovial secundaria a traumatismos de repetición o los cambios inflamatorios. Con la RM se evidencian todas las malformaciones de la columna y se descartan posibles anomalías asociadas de la duramadre.

El papel de la RM en la columna degenerativa se limitaría al estudio de la causa de compresión nerviosa cuando existe compromiso neurológico. En la columna postquirúrgica, tras la administración de gadolinio, puede ser útil para diferenciar la recurrencia de hernia en el tejido cicatricial.

La RM es claramente la técnica de elección para todas las lesiones vertebrales o medulares, así como para determinar la compresión medular. En cualquier caso, la RM es muy sensible para el diagnóstico del edema precoz de las plataformas vertebrales asociado a la discitis. En casos más evolucionados podrá aportar una información anatómica sobre el grado de destrucción vertebral y de extensión a las partes blandas adyacentes o canal espinal (Blanco et al, 2004).

En el caso de infección, la RM es más sensible que la TC y la radiografía convencional. Para el estudio de la patología medular, inflamatoria o tumoral, también se considera la técnica de elección (Blanco et al, 2004).

En la patología tumoral de partes blandas la RM se considera la técnica de elección por aportar el mayor contraste entre los diferentes tejidos.

## **b) Estudios Diagnósticos Ofrecidos**

El concepto más estricto del término oferta, la describe como el conjunto de bienes y servicios que las distintas organizaciones tienen la capacidad de ofrecer en un momento determinado para ser consumidos, con el fin de satisfacer deseos o necesidades de una determinada población (Arredondo y Recamann, 2002).

La complejidad de la oferta en los servicios de salud se vincula con el bien en cuestión de la atención de la salud y los factores estructurales relacionados con el esquema de organización de las instituciones, factores que influyen directamente en la prestación del servicio como lo son el volumen de trabajo (horas de consulta, número de camas, cantidad de personal), la calidad (listas de espera, congestión del servicio) y la variedad de especialidades (cirugía, medicina general, urgencias, entre otros). El análisis de la oferta en salud se mide no sólo por el estudio de la cantidad y calidad del producto final ofrecido a la población, sino también por la valoración del grado en que se utilizan los insumos asignados para obtener el mayor número de bienes o servicios (Temporelli, 2009).

En este contexto, para el desarrollo del presente objetivo, la oferta se centró en la evaluación de los distintos estudios de diagnóstico por imagen para la atención de la población con lesiones en el sistema NME disponible en el SRD del CENARE durante el periodo de investigación.

En primera instancia se identificaron los estudios ofrecidos en el SRD del CENARE, luego se contabilizaron la totalidad de estudios radiológicos realizados en el último año a partir del mes de análisis (mediante la consulta de los informes estadísticos mensuales, Anexo N.º 10) y por último, se realizó una descripción de los estudios diagnósticos que conforman la oferta de exploraciones provistas por estructuras corporales.

- **Tipos de Estudios por Imagen en el SRD del CENARE**

La oferta del SRD está adaptada a las necesidades de las especialidades clínicas del CENARE, comprende todas aquellas actividades asistenciales y de apoyo encaminadas a lograr la realización del estudio radiológico, desde el momento en que el usuario ingresa al servicio hasta la recepción de su reporte médico del estudio realizado.

A diferencia de otros servicios de radiodiagnóstico más especializados, el SRD del CENARE no cuenta en su instalación con todos los tipos de tecnología existentes para la realización de estudios radiológicos, por lo tanto, la oferta de éstos está condicionada en función de la disponibilidad del equipamiento.

La radiología convencional, la fluoroscopia y el US se brindan en el SRD del CENARE, mientras que los estudios de TC y RM se realizan haciendo uso de otras unidades de apoyo asociadas a la red de la CCSS.

- **Cantidad de Estudios por Imagen en el SRD del CENARE**

En la práctica clínica habitual, la radiología convencional constituye la oferta más frecuente en los servicios de radiodiagnóstico a pesar del importante desarrollo de otras técnicas novedosas para la obtención de imagen. Según la bibliografía consultada, las estimaciones de la distribución de la actividad ofrecida en un servicio de radiodiagnóstico sitúan a la radiología convencional como responsable de aproximadamente el 75 % de todas las exploraciones diagnósticas. Este porcentaje puede variar en el caso de los hospitales de referencia, en los cuales el número de exploraciones más complejas aumenta (SERAM, 2000).

Al relacionar esta información con el comportamiento anual de la oferta del SRD (noviembre del 2018 a noviembre del 2019, ver Gráfico 8, Anexo N.º 10), se

evidencia que 19.429 pacientes se realizaron estudios por imagen, de los cuales 16.846 pacientes corresponden a estudios de radiología convencional.

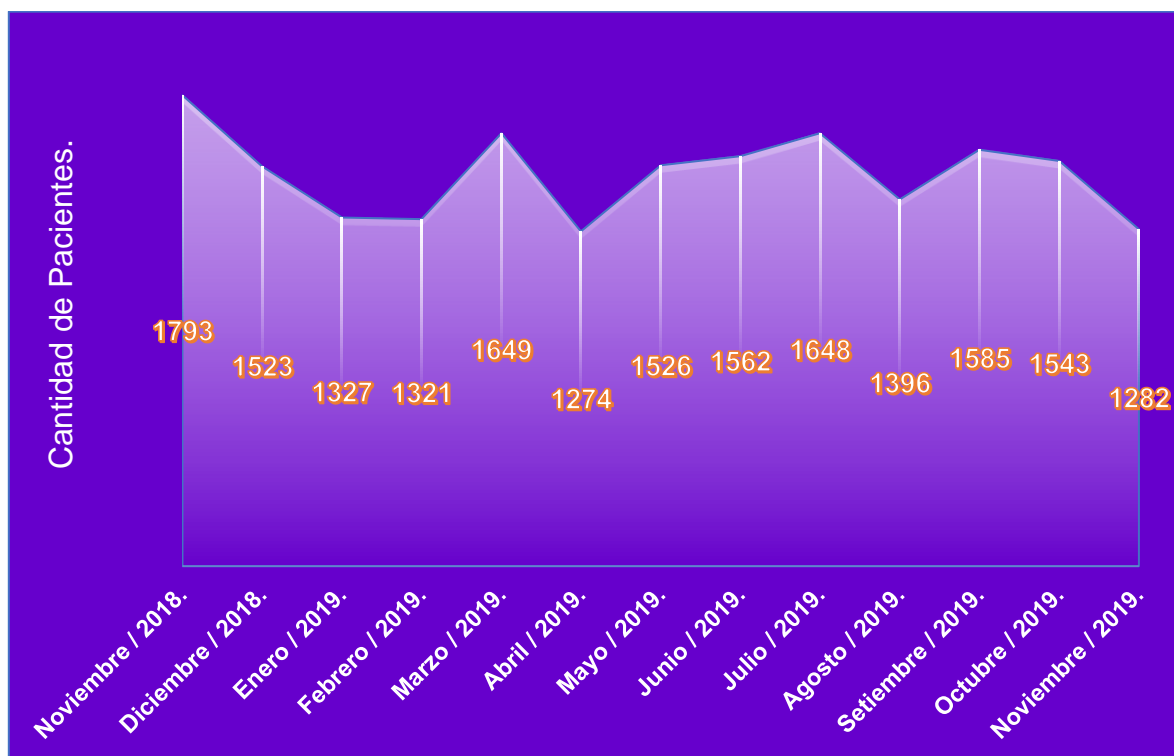


Gráfico 8. Pacientes que recibieron atención en el SRD del CENARE entre Noviembre 2018 y Noviembre 2019.

Fuente: Elaboración Propia a partir de documentación del CENARE.

Durante noviembre del 2019 el SRD del CENARE atendió un total de 1.282 pacientes de los cuales a 1.020 se le realizaron estudios de rayos X convencional (684 pacientes en el I Turno y 336 pacientes en el II Turno), 178 pacientes corresponden a US, 36 pacientes a RM y 48 pacientes a TC.

En el caso específico de los estudios radiológicos convencionales, los datos obtenidos con el instrumento N.º 1 muestran que los exámenes de rayos X realizados en mayor cantidad corresponden a Columna Dorsolumbar, Cadera y Rodilla respectivamente, como se evidencia en el Gráfico 9.



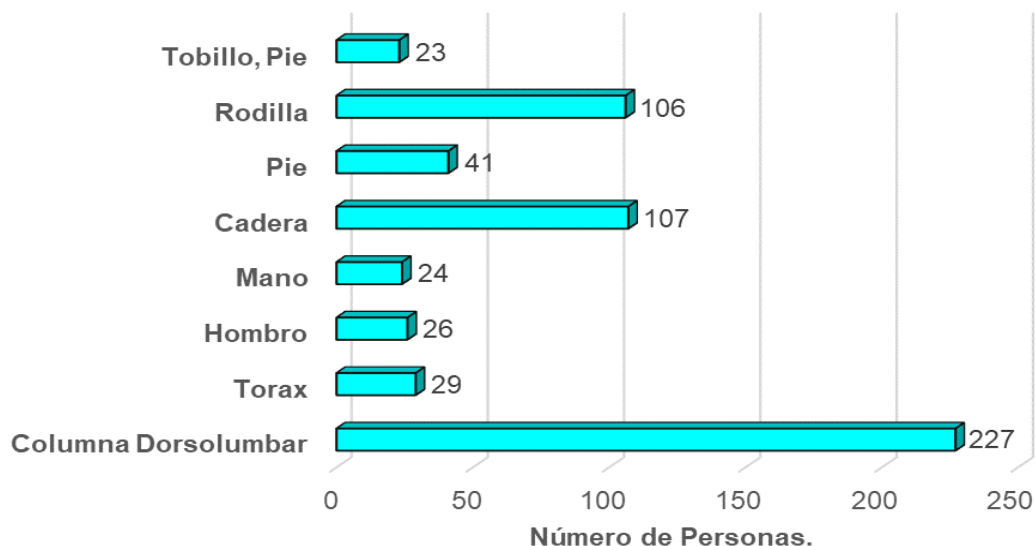


Gráfico 9. Estudios de Rayos X Convencional realizados en mayor cantidad en el SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 1.

- **Estudios Radiológicos Ofrecidos en el SRD del CENARE.**

En el Cuadro 10 se presentan las proyecciones de rayos X convencional que se realizan en el SRD del CENARE en relación con las estructuras anatómicas en estudio. Se incluyen los estudios radiológicos que se pueden hacer en un hospital del tercer nivel de atención.

Los estudios radiológicos señalados en cursiva y negrita se realizan en otros centros hospitalarios de la CCSS debido a que los equipos se encontraban dañados (Fluoroscopia, Ortopantografía) o son equipos que no posee el SRD del CENARE (TC y RM).

**Cuadro 10. Estudios Radiológicos realizables en el SRD del CENARE durante Noviembre 2019.**

Estructura.	Región Anatómica.	Estudio Diagnóstico por Imagen.				
		Rayos X.	Fluoroscopia.	US.	TC.	RM.
Cabeza y Cuello.	Cráneo.	AP, PA, Lat., Oídos, Tawne, Hirtz.			<b>Cerebro, Cráneo Óseo, Hipófisis, Oídos.</b>	<b>Cerebro, Hipófisis, Oídos.</b>
	Cara.	Cadwell, Watters, Cigomático, Perfilograma, <b>Ortopantografía, Cefalometría.</b>			<b>Senos Paranasales, Macizo Facial.</b>	<b>Senos Paranasales.</b>
	Cuello.	Columna Cervical AP, Lat., Oblicuas, Flexión, Extensión.	<b>Esofagograma.</b>	Tejidos Blandos, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Cuello, Columna Cervical.</b>	<b>Tejidos Blandos, Médula Espinal Cervical.</b>

Estructura.	Región Anatómica.	Estudio Diagnóstico por Imagen.				
		Rayos X.	Fluoroscopia.	US.	TC.	RM.
Tronco.	Tórax.	AP, PA, Lat., Óseo, Portátil.	<b>Esofagograma.</b>	<b>Cardiaco</b>	<b>Tórax, Aorta Torácica.</b>	<b>Tórax, Aorta Torácica, Mamas.</b>
	Columna Dorsolumbar.	AP, Lat., Bending, Flexión, Extensión.			<b>Columna Dorsolumbar Mielografía.</b>	<b>Médula Espinal Dorsolumbar.</b>
	Abdomen.	AP, Lat., Tránsito Gastrointestinal, Pielograma.	<b>Serie Gastroduodenal, Colon por Enema.</b>	Hepático, Renal, Suprarrenal, Pancreático, Intestinal, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Abdomen, Aorta Abdominal, Trifásico de Hígado, Páncreas, Pielo TC.</b>	<b>Abdomen, Aorta Abdominal, Tejidos Blandos.</b>
	Pelvis.	AP.	<b>Cistografía.</b>	Próstata, Testículos, Útero, Ovarios, Vejiga, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Pelvis, Cisto TC.</b>	<b>Pelvis, Tejidos Blandos, Médula Espinal Lumbosacra.</b>

Estructura.	Región Anatómica.	Estudio Diagnóstico por Imagen.			
		Rayos X.	US.	TC.	RM.
Extremidad Superior.	Hombro.	AP, Axial, Oblicua, Transtorácica.	Tejidos Blandos, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Tejidos Blandos y Óseos.</b>	<b>Tejidos Blandos.</b>
	Brazo, Antebrazo, Mano.	AP y Lat. de Húmero, Codo, Radio/Ulna y Muñeca. Serie Escafoides. PA y Oblicua de Mano. PA y Lat. de Dedos.	Tejidos Blandos, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Tejidos Blandos y Óseos.</b>	<b>Tejidos Blandos.</b>
Extremidad Inferior	Cadera.	AP, Axial, Fergusson, Posición de Rana, Serie de Judeth, Entrada/Salida, Rotación Interna/Externa.	Tejidos Blandos, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Tejidos Blandos y Óseos.</b>	<b>Tejidos Blandos.</b>
	Muslo, Pierna, Pie.	AP, Axiales y Lat. de Rodilla. AP y Lat. de Fémur, Tibia/Perone, Tobillo. Mortaja. AP, Lat., y Oblicua de Pie. AP y Oblicua de Dedos. Medición de Miembros Inferiores.	Tejidos Blandos, Doppler Arterial/Venoso.	<b>Tejidos Blandos y Óseos.</b>	<b>Tejidos Blandos.</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de documentación del CENARE.

En el Gráfico 10 se puede apreciar cómo se distribuyó desde noviembre del 2018 hasta noviembre del 2019 la cantidad de pacientes que se realizaron al menos un estudio de rayos X convencional. Estimando la cantidad de citas que puede realizar el SRD del CENARE teniendo sus equipos completamente trabajando sin fallas y según se describió en el indicador de Procesos de Atención en cómo se asignan los campos en el aspecto de Horas Asignadas (pág. 89), se pueden otorgar entre 1.191 citas como mínimo y 1.844 citas como máximo, si promediamos estos valores obtenemos 1.518 citas al mes.

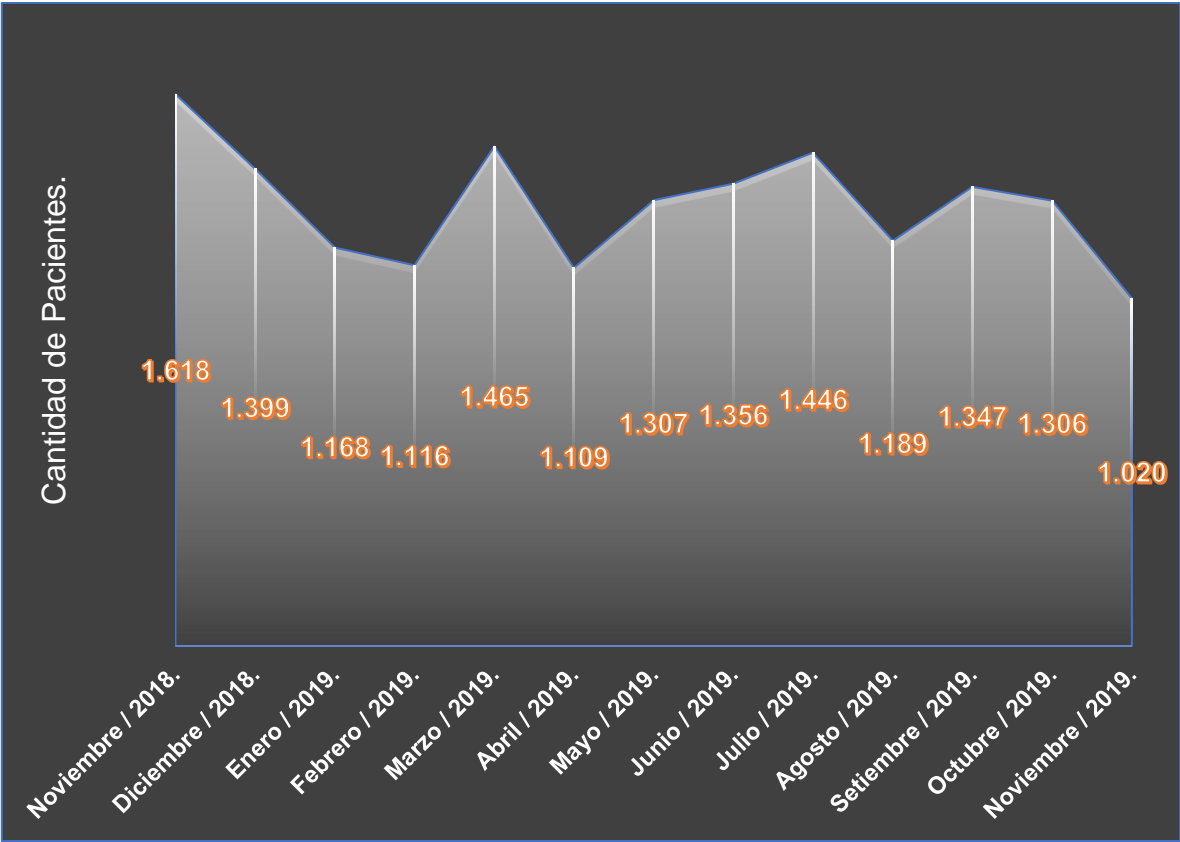


Gráfico 10. Pacientes que se realizaron Estudios de Rayos X Convencional en el SRD del CENARE entre Noviembre 2018 y Noviembre 2019.

Fuente: Elaboración Propia a partir de documentación del CENARE.

Usando el valor promedio como referencia, sólo noviembre del 2018 estuvo por encima de la cantidad programada, durante los meses de marzo y julio del 2019 se mantuvo la cantidad de citas por encima de 1.445, por el contrario, los meses de

diciembre del 2018, mayo, junio, setiembre y octubre del 2019 estuvieron entre 1.300 y 1.400 citas, mientras que los meses de enero, febrero, abril, agosto y noviembre del 2019 estuvieron por debajo, incluso del límite mínimo de citas, 1.191.

Los datos medidos en rayos X convencional muestran un descenso a lo largo del tiempo, con leves fluctuaciones de incremento en algunos meses en la demanda, pero la curva tiende hacia la baja debido sobre todo a averías de los equipos, que como no se pudieron reparar o sustituir incidieron directamente en la cantidad de citas para asignar. Es curioso que en noviembre de 2018 es donde se da la mayor demanda de estudios de rayos X convencional en contraste con noviembre del 2019 donde se dio la menor programación para rayos X. Durante ese periodo el promedio de citas rondo los 1.296 casos por mes.

Todos los estudios de radiología convencional ofrecidos en el SRD del CENARE son analógicos por lo que necesitan del proceso de revelado para obtener las imágenes, además el SRD no cuenta con un sistema de digitalización de archivo y procesamiento de imágenes.

Las nuevas tecnologías como la TC o la RM tienen la posibilidad de realizar en el post proceso estudios multiplanares (imágenes en plano axial, coronal y sagital) y reconstrucciones tridimensionales.

Dentro de las distintas tecnologías para la adquisición de imágenes diagnósticas el SRD del CENARE carece en sus instalaciones y por ende, en su oferta de Medicina Nuclear, Densitometría, Mamografía, Radiología Intervencionista, US Obstétrica - Transvaginal, US Transrectal, Punción Lumbar guiada por Fluoroscopia, TC Dental, así como (se ha expuesto en todo este seminario) de TC y RM.

### **c) Estudios Diagnósticos Solicitados a Unidades Externas**

En el diagnóstico de las enfermedades del sistema NME el médico se vale de distintas fuentes de diagnóstico por imagen para determinar en un paciente la presencia de cierta condición. El desarrollo tecnológico de los últimos años ha permitido incorporar a la práctica clínica médica novedosos y sofisticados medios diagnósticos que, sin duda, constituyen adelantos en el perfeccionamiento del trabajo médico.

El amplio abanico de tecnología diagnóstica existente permite obtener diferentes imágenes de una misma estructura anatómica que ayudan a confirmar o descartar un diagnóstico, estas tecnologías pueden ser utilizadas simultáneamente, aplicando una prueba primero y después se indica la otra prueba si el resultado lo amerita.

La elección de una u otra prueba diagnóstica está determinada por el médico especialista del CENARE, según la información que requiera para llegar al diagnóstico de una patología o para su seguimiento.

La TC y la RM son pruebas diagnósticas especializadas, complementarias a la radiología convencional que cobran una enorme importancia en el diagnóstico de patologías del sistema NME, ya que superan la mayoría de las limitaciones de la radiografía simple y en algunas patologías pueden ser indispensables para establecer o descartar la presencia de enfermedad y su resultado puede constituir un requisito indispensable para apoyar la ejecución y la respuesta de un tratamiento.

Aunque estas técnicas permiten aumentar la precisión diagnóstica, involucran limitantes asociadas como son: los tiempos de adquisición de los estudios son mayores (como en la RM), la dosis de radiación ionizante involucrada (en el caso de la TC) es mucho mayor que en la radiología convencional, su desarrollo y accesibilidad en el ámbito hospitalario es limitado debido principalmente a su elevado costo.

Esta situación ocasiona una barrera de acceso a estas técnicas diagnósticas, que no es exclusiva del CENARE, sino que es una limitante en toda la red de atención de la CCSS. A nivel institucional solamente 10 hospitales cuentan con TC en sus instalaciones de radiodiagnóstico, mientras que los servicios de RM se brindan únicamente en el CNRM.

En el caso de la población hospitalizada en el CENARE, el SRD al no contar con estas tecnologías, debe coordinar su desplazamiento. Esto supone un riesgo de seguridad para el paciente, que ya se encuentra en una condición de desventaja por la discapacidad que presenta.

Aunado a los riesgos que conlleva trasladar personas para la realización de estudios diagnósticos en otros centros, se debe considerar también que los gastos económicos serán mayores. Estos gastos incluyen el medio de transporte, materiales a utilizar (jeringas, gazas, agujas, medios de contraste, medicamentos, equipo de soporte avanzado), disponibilidad del personal en salud, así como pólizas de seguridad en caso de accidentes.

Los datos recabados durante la investigación, en relación con los estudios realizados en unidades externas determinó que la solicitud de TC y RM fue muy homogénea.

Durante noviembre del 2019 el SRD del CENARE realizó 48 reportes radiológicos de TC, de los cuales 37 estudios venían del HM, 7 estudios del HNN y 4 estudios del HMP.

En el Gráfico 11 se puede apreciar cómo se incrementaron los reportes de TC desde noviembre del 2018, donde en enero del 2019 se da un primer pico. Luego hay una ligera disminución hasta junio del 2019 donde se alcanza un segundo pico mayor que el de enero. Nuevamente se da una leve disminución hasta que en noviembre del 2019 se da el mayor aumento del año que se midió y se tomó como muestra.



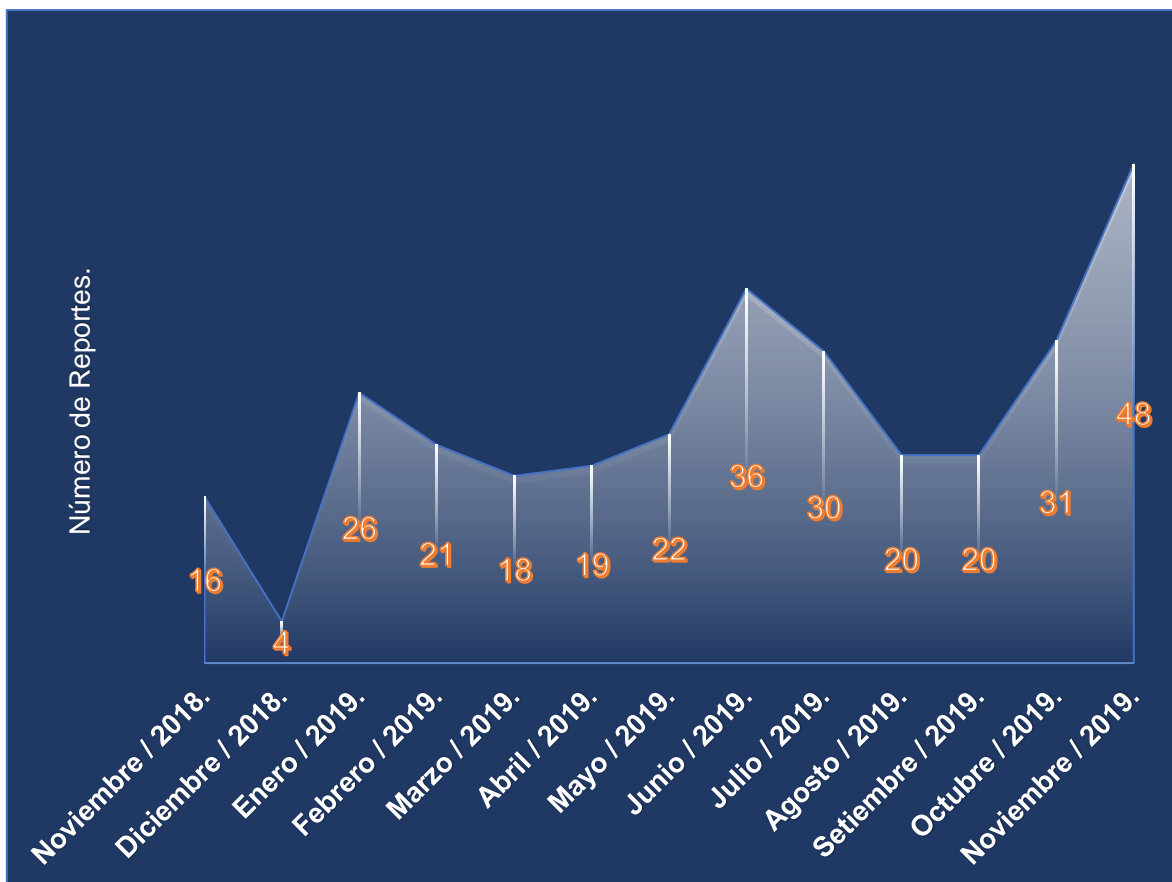


Gráfico 11. Reportes Radiológicos de TC realizados en el SRD del CENARE entre Noviembre 2018 y Noviembre 2019.

Fuente: Elaboración Propia a partir de documentación del CENARE.

De estos datos se puede rescatar el hecho de que, con el paso del tiempo, la TC es un estudio diagnóstico cada vez más solicitado a los pacientes del SRD del CENARE. Además, se desconoce cuántas TC se realizan en realidad a los pacientes del CENARE, ya que sólo se contabilizaron los estudios que llegaron al SRD para ser reportados durante el periodo de medición.

Las TC se solicitaron principalmente como prueba complementaria para el estudio de lesiones de la Columna asociadas principalmente a escoliosis, así como a artrosis, discopatía y malformaciones vertebrales. En segundo lugar, se recurre a la TC para la valoración de lesiones del SNC. Esta información se obtiene de los reportes de TC realizados en noviembre del 2019.

Para los estudios de RM, el SRD del CENARE dispone de 16 cupos al mes, pero como se observa en el Gráfico 12, en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, octubre y noviembre del 2019 se sobre pasó la cantidad de cupos asignados (siendo marzo el de mayor producción con 39 pacientes), para los meses de noviembre del 2018, junio y agosto del 2019 se mantuvo la cantidad de citas, mientras que, en los meses de diciembre del 2018, julio y setiembre del 2019 se utilizaron menos de los cupos asignados.

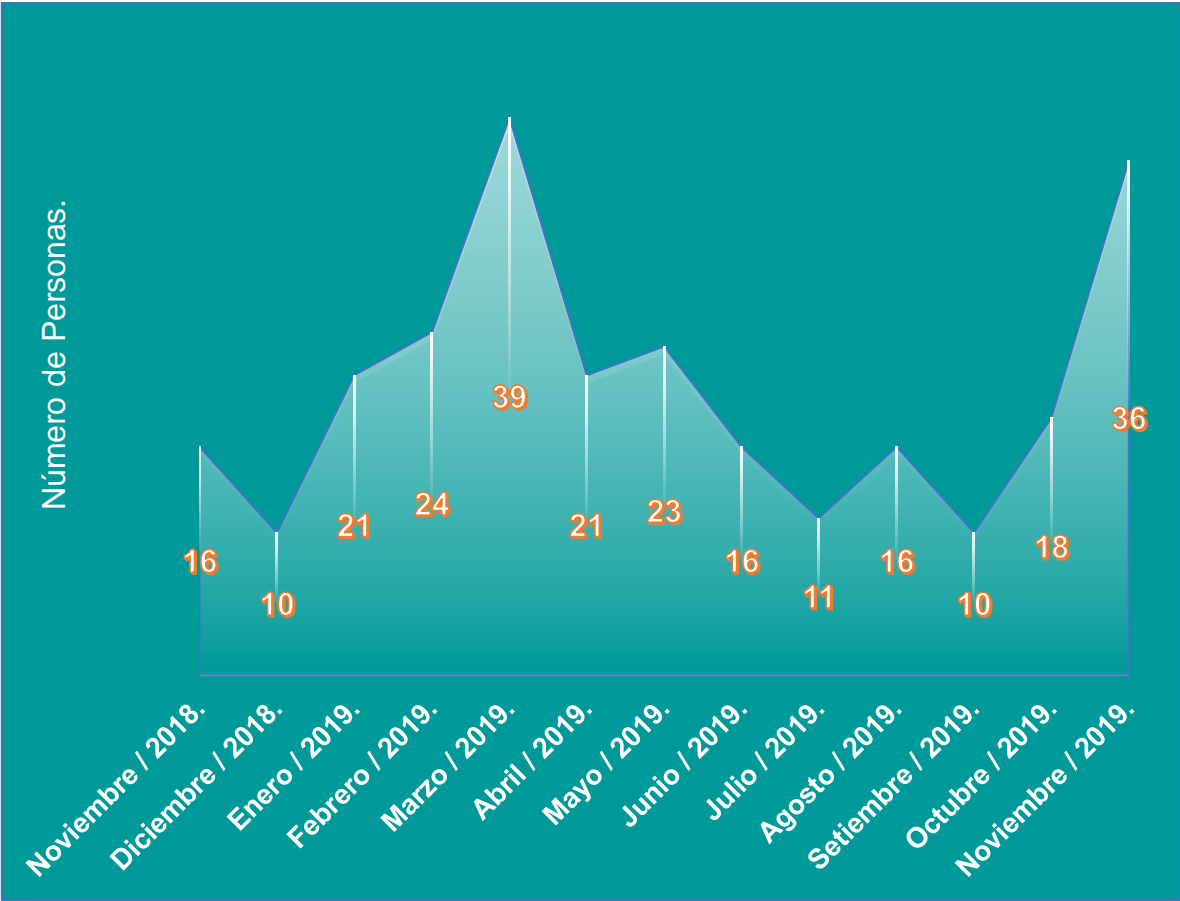


Gráfico 12. Pacientes del CENARE que se realizaron RM entre Noviembre del 2018 y Noviembre del 2019.

Fuente: Elaboración Propia a partir de documentación del CENARE.

Esta información presenta un comportamiento muy variado de las RM realizadas en el año medido, pero cabe resaltar que (exceptuando 3 meses que estuvo levemente

por debajo de los campos asignados al CENARE), los cupos estuvieron completos e incluso hubo meses donde se asignaron más citas de RM.

Esto se puede explicar ya que los casos presentados en la Comisión de Resonancia Magnética (ente de la CCSS que aprueba las citas de RM) estaban debidamente justificados para realizarse la RM, lo cual permitió el aumento de los casos ejecutados. Cabe mencionar que se desconoce la cantidad de solicitudes para RM de pacientes del CENARE rechazadas, por no cumplir los criterios que exige esta comisión, situación que no es exclusiva en el CENARE y que se presenta, en general, en todos los hospitales de la CCSS.

Los datos mostrados nos indican que la RM es un estudio solicitado con bastante frecuencia y que va en aumento para los pacientes del CENARE (y del país en general), sin embargo, los filtros que debe pasar y el limitado acceso debido a que la CCSS solo cuenta con 2 equipos para realizar toda la demanda a nivel nacional, denotan la importancia de ampliar la capacidad de brindar este estudio, ya sea en el CNRM o en otros centros de la CCSS.

Según los datos suministrados por el SRD del CENARE, 36 pacientes se realizaron una RM en noviembre del 2019, sin embargo, se hace la observación que cuando se recolectaron los datos con el instrumento N.º 4 para medir los tiempos de espera de estudios solicitados a unidades externas durante ese mes, solo se completaron 30 instrumentos.

En el caso de la RM, los pacientes referidos del CENARE son mayoritariamente para el estudio de lesiones de la Columna, siendo la radiculopatía, la discopatía, la espondiloartrosis y la hernia de disco los principales diagnósticos.

#### **d) Tiempos de Espera para Estudios Solicitados a Unidades Externas**

La atención oportuna de las personas es un reto para todos los sistemas de salud.

El sistema de salud público costarricense a cargo de la CCSS, al igual que otros sistemas públicos universales, tiene como reto optimizar los tiempos de atención, razón por la cual, la institución ha venido impulsando un proceso de mejora continua para lograr que esa atención se dé en el momento adecuado para todos sus usuarios.

Las listas de espera son el resultado de la brecha producida entre la demanda y la gestión de los recursos disponibles, se traduce en la lista de personas que deben esperar un determinado tiempo para recibir la atención.

La Unidad Técnica de Listas de Espera (UTLE), adscrita a la Gerencia de División Médica de la CCSS, es la encargada de solicitar y analizar la información emanada por todas las unidades de salud a lo largo del territorio nacional, por medio de lo que se denomina gestión de la lista de espera de los pacientes.

De acuerdo con la UTLE, la lista de espera de pacientes se define como el conjunto de personas que en un momento dado se encuentran a la espera de ser atendidas en una cita para el área de consulta especializada, cirugías electivas y procedimientos médicos que han sido denominadas como electivos, es decir cuya atención puede esperar un tiempo prudencial, para procedimientos especializados o cirugías, en un periodo mayor a 91 días al momento del plazo de corte (Peiró, 2000).

En ese sentido, hay tres variables fundamentales en torno a las listas de espera, en primer lugar, la cantidad de personas que están a la espera de atención; segundo, el tiempo que esperan hasta ser atendidos y tercero, la capacidad de los sistemas de salud para atender esa demanda (Bernal, 2002).

La inmediatez de la realización de los estudios dependerá del nivel de urgencia para el usuario (estudio de rutina o emergencia) y de la oferta diagnóstica existente. Como es evidente, cualquier demora en alguna de las fases del proceso de

adquisición de imágenes va a repercutir en el tiempo de respuesta del estudio, sin embargo, para el presente trabajo, la medición de esta variable se definió entorno a la problemática generada por la carencia de capacidad tecnológica instalada en el CENARE, así como por las limitaciones de los centros de diagnósticos que dan apoyo por este mismo motivo.

La medición de este indicador se basó en el análisis de los intervalos de espera entre la realización de la prueba diagnóstica y la fase post analítica en la que se entrega el reporte formal del estudio realizado (CCSS, 2017).

Esta fase es de mucho cuidado ya que el radiólogo debe revisar minuciosamente cada examen para luego crear un informe radiológico que constituye la parte sustancial del SRD. Este informe radiológico es un documento Médico-Legal, donde se reportan las observaciones y el análisis que se desprende de las imágenes radiológicas, y detalla cualquier hallazgo importante que se detecte en la prueba diagnóstica. Constituye uno de los aspectos más relevantes de un examen imagenológico, siendo la principal fuente de comunicación entre el radiólogo y el médico clínico (Cedeño, 2008).

La revisión del tiempo para la entrega de los resultados de estudios de diagnóstico por imagen tomó como primer tiempo, la fecha en que el paciente acude a la unidad externa para la realización del estudio radiológico y como segundo tiempo la fecha en que el informe médico está disponible para su entrega (en el caso de las TC) o el día en que el informe médico es enviado al SRD del CENARE (como sucede con las RM).

El instrumento N.º 4, permitió determinar la cantidad de días transcurridos entre la fecha de realización del estudio y la fecha en que se realizó el reporte en el SRD o llegó el reporte de los estudios solicitados a unidades externas durante noviembre del 2019.

En el caso específico del reporte de las TC se identificó que el tiempo entre la realización del estudio ya sea en el HM o en el HNN y la realización del informe por parte de los radiólogos del CENARE, puede verse afectada por contratiempos que demoren la llegada del estudio al SRD del CENARE o que por la carga de trabajo el radiólogo no pueda revisar el examen con prontitud para reportarlo una vez se encuentre en el SRD. La medición de tiempos refleja que los días de espera son muy variables.

En el caso de los estudios realizados en el HNN (Cuadro 11), se coordina su recolección con un mensajero, cuando se informa que ya está listo el CD. Durante noviembre del 2019 el SRD del CENARE reportó 7 TC realizadas en el HNN. El periodo más corto de entrega de reporte fue de 18 días y el más prolongado fue de 127 días. Para estos 7 pacientes se tardó en promedio 65 días desde que se realizó la TC hasta que se hizo el reporte en el CENARE.

<b>Cuadro 11. Días de Espera para los Reportes Radiológicos de las TC realizadas en el Hospital Nacional de Niños.</b>						
Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5	Caso 6	Caso 7
18	27	63	69	71	80	127

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 4.

En el caso de los estudios realizados en el HMP (Cuadro 12), durante noviembre del 2019 el SRD del CENARE reportó 4 TC realizadas en ese centro. El periodo más corto de entrega de reporte fue de 36 días y el más prolongado fue de 133 días. Para estos 4 pacientes se tardó en promedio 87 días desde que se realizó la TC hasta que se hizo el reporte en el CENARE.

<b>Cuadro 12. Días de Espera para los Reportes Radiológicos de las TC realizadas en el Hospital Max Peralta de Cartago.</b>			
<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
36	68	112	133

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 4.

En el caso de las TC realizadas en el HM (Cuadro 13), el SRD del CENARE reportó 37 estudios en total durante noviembre del 2019. Los CD se recogen los viernes de cada semana. Los resultados del estudio demostraron que hubo 2 pacientes con carácter de urgencia en donde el tiempo de espera fue de un día para obtener el reporte, mientras que el estudio que tardó más en ser reportado fue de 181 días seguido por otro caso que duró 160 días.

<b>Cuadro 13. Días de Espera para los Reportes Radiológicos de las TC realizadas en el Hospital México.</b>					
<b>Días Transcurridos.</b>	<b>Menos de 12 días.</b>	<b>Entre 20 y 35 días.</b>	<b>Entre 40 y 60 días.</b>	<b>Entre 75 y 100 días.</b>	<b>Más de 100 días</b>
<b>Cantidad de Pacientes.</b>	4	8	13	6	6

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 4.

En el 10,8 % de los casos el reporte se obtuvo en un lapso menor a 12 días, el 21,6 % de los casos se reportó entre 20 y 35 días, el 35,1 % de los casos tuvieron el resultado entre 40 y 60 días después de realizada la TC, el 16,2 % esperaron entre 75 y 100 días y otro 16,2 % tuvo que esperar más de 100 días. Solo en estos pacientes el promedio de espera fue de 59 días aproximadamente.

En noviembre del 2019; el tiempo de espera para la entrega de resultados de TC en general fue de 62 días.

En el caso de las RM estos estudios son reportados por los radiólogos del CNRM. Se hace la observación que para la RM se sabe cuándo se realizó el estudio según la cita programada en el mes, sin embargo, para el reporte radiológico no hay un tiempo establecido para hacerlo llegar al SRD del CENARE (existe falta de coordinación entre el SRD del CENARE y el CNRM en el envío y recepción del reporte).

Para las 30 pacientes del CENARE que se documentaron mediante el instrumento N.º 4 para realizarse una RM en noviembre del 2019 (Cuadro 14), el tiempo de espera que transcurrió para la llegada del reporte radiológico al SRD del CENARE fue de entre 10 y 77 días de efectuada la RM.

<b>Cuadro 14. Días de Espera de los Reportes Radiológicos de las RM realizadas en el Centro Nacional de Resonancia Magnética durante Noviembre del 2019.</b>				
<b>Días Transcurridos.</b>	<b>Menos de 15 días.</b>	<b>Entre 16 y 30 días.</b>	<b>Entre 35 y 60 días.</b>	<b>Más de 70 días.</b>
<b>Cantidad de Pacientes.</b>	3	13	9	5

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos en el instrumento N.º 4.

En el 10 % de los casos la espera fue menor de 15 días, el 43,3 % tuvo que esperar entre 16 y 30 días, mientras que un 30 % lo recibió entre 35 y 60 días después, por último, un 16,7 % de los casos demoró más de 70 días.

Para las RM realizadas en noviembre del 2019; el tiempo de espera para la entrega de los resultados en promedio fue de 39 días.

Si bien no hay un parámetro establecido de tiempo de entrega del reporte radiológico de TC y RM, la información documentada refleja que los periodos son



variables, y que en algunos casos la espera de los usuarios por el reporte de los estudios solicitados a entidades externas es bastante prolongada.

Conocer con exactitud los tiempos de respuesta que brinda el SRD a sus usuarios, es de gran utilidad para evaluar la eficacia del SRD y de este modo, establecer parámetros y definir tiempos razonables entre la realización del estudio radiológico y la entrega del resultado, en procura de minimizar cualquier demora en los procesos de rehabilitación.

Los hallazgos analizados en este capítulo permitieron depurar la información obtenida a lo largo de la fase de recolección de datos y plantear la viabilidad de las alternativas de solución escogidas para el SRD del CENARE que se presentan a continuación en la propuesta de mejora elaborada.

## CAPÍTULO V

### **5. PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO EN LOS PROCESOS DE ATENCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA IMAGEN DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN HOSPITAL DR. HUMBERTO ARAYA ROJAS**

En este capítulo se detallan las oportunidades de mejora establecidas de acuerdo con los resultados analizados a través de los instrumentos de recolección de datos de cada objetivo de la investigación.

#### **5.1. OBJETIVO**

La finalidad primordial de la presente propuesta es contribuir al fortalecimiento de los procesos de atención y obtención de la imagen en el SRD del CENARE, en beneficio de la población que presenta alguna discapacidad o lesiones en el sistema NME. El desarrollo de la propuesta permitirá cumplir con las metas principales en las políticas de la CCSS, que incluyen la discapacidad como uno de los ejes transversales en materia de compromisos de gestión, así como los aspectos contemplados en la Ley N° 7600 sobre el reconocimiento, la promoción de la igualdad de oportunidades y la no discriminación de las personas con discapacidad.

#### **5.2. ASPECTOS FUNDAMENTALES CONSIDERADOS DURANTE LA ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA**

La planificación de las estrategias de solución que conforman la propuesta se fundamenta principalmente en tres hallazgos que se identificaron durante el desarrollo del trabajo, las cuales son: **el entorno del SRD, las estimaciones tanto demográficas como epidemiológicas y la oferta tecnológica disponible.**

En primera instancia se tomó en consideración la descripción del entorno del SRD que determina la problemática que experimenta. Al ser un servicio de apoyo, su función primordial es proporcionar estudios de imagen radiológica a petición de las especialidades médicas del CENARE con las que mantiene una relación de tipo cliente-proveedor.

El análisis de las variables demográficas es el primer paso para caracterizar la demanda del SRD y estimar las necesidades de la población con base en las estadísticas generales de edad, sexo y distribución de la población atendida.

La tendencia de organización de los servicios de radiodiagnóstico apunta hacia la planificación de mejoras acorde con las características propias de la población, donde se debe integrar el manejo de todos los pacientes por grupos de edad en un mismo espacio común, tomando en cuenta las necesidades específicas para cada uno.

La población infantil, como lo demostró la investigación, fue el segundo grupo que más requirió de atención en el SRD. Los servicios de radiodiagnóstico que atienden menores de edad presentan algunas características diferenciales, donde las más sobresalientes son las dimensiones de la salas que, deben ser lo suficientemente amplias como para que los niños no estén estresados y, los espacios de estas zonas deben estar decorados de forma tal que favorezcan un ambiente agradable para los menores de edad.

En este grupo poblacional, la complejidad inherente al fenómeno de la discapacidad se suma el hecho de que carecen de autonomía con respecto a un adulto. Estas personas no tienen autonomía en la deambulación, no comprenden las instrucciones sobre el estudio y tampoco colaboran durante el estudio radiológico. Los distintos grados de alteración en la función cognitiva y la comunicación implican una limitación a la hora de acatar indicaciones de respiración y posicionamiento. En algunos casos, los menores tienden a tener movimientos involuntarios y/o

convulsiones, necesitando ayuda externa para el posicionamiento correcto, incluso durante el tiempo de adquisición del estudio radiológico (Levitt, 2013).

En el caso de los adultos mayores, se ha mostrado una tendencia a la disminución de la capacidad funcional inherente y por consiguiente, al aumento de su dependencia. Dada sus complicaciones y la complejidad de sus padecimientos, esta población genera estancias más prolongadas dentro del centro de salud, incrementando el riesgo de contraer infecciones asociadas a su atención. Dadas estas condiciones, el cuidado y apoyo del adulto mayor con discapacidad en su vida diaria, tanto para la realización de terapias como de estudios de diagnóstico se vuelve más complicado.

Para estos grupos de edad se debe considerar que el tiempo de adquisición de la imagen debe ser lo más rápido posible, lo que permitirá disminuir su estancia durante la realización del estudio y en caso de repetir el estudio hacerlo en el mismo instante en que se encuentra en la sala (visualizar la imagen inmediatamente aumenta la eficiencia del SRD reduciendo considerablemente el tiempo de espera comparado con las radiografías que ocupan del proceso de revelado).

Las estimaciones tanto demográficas como epidemiológicas se tomaron en cuenta para la mejora de la capacidad resolutoria del SRD, asociadas a la recomendación técnica y al juicio de expertos en relación con los estudios radiológicos. Debido a que la proyección de estos parámetros observados en la población usuaria actual y proyectada a futuro, se traducen en los requerimientos de recurso físico y humano con base en la prestación del servicio que debería otorgar el SRD del CENARE.

Además, la investigación demostró que el ritmo de incorporación de mejoras tecnológicas, así como la renovación del equipo que ya ha cumplido su vida útil en el SRD del CENARE ha seguido un proceso lento o casi nulo y que no cumple por completo con las necesidades de los usuarios del servicio.

A pesar de que las tecnologías de formación de imágenes son un campo rápidamente cambiante, el desarrollo constante de la electrónica y la computación somete al diagnóstico por imagen a ciclos de innovación permanente, la información recolectada reflejó que la problemática del SRD se debe a una serie de factores que inciden en la oferta tecnológica disponible no adaptada e insuficiente a las necesidades de los usuarios.

### **5.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PROPUESTA**

La propuesta de fortalecimiento que se detalla a continuación está planificada según las posibilidades de adaptación del SRD a la modernización tecnológica e incorpora un plan de acciones integradas que se apoyan y complementan entre sí, estructuradas en 3 etapas de ejecución que siguen un orden según las acciones prioritarias de acuerdo con la influencia que ejercen en la solución de cada problema identificado.

Las estrategias programadas en cada etapa giran en torno a la incorporación de recurso tecnológico y su relación con el recurso humano, infraestructura y los procesos de gestión involucrados, debido a que son las áreas en las cuales se observó mayor oportunidad de mejora y que generarán un impacto significativo en la reducción de la brecha entre oferta y demanda.

En primera instancia, al ser la radiología convencional el estudio por imágenes más solicitado en el SRD, accesible en términos de costos y rapidez de interpretación, se consideraron las acciones específicas relacionadas con el paso de la radiología convencional analógica a tecnología digital.

Inicialmente se aprovecharán los recursos existentes de radiología convencional implementando el uso de digitalizadores y dispositivos que sustituyen la adquisición de imágenes por medio de placas radiográficas que requieren de revelado. Esta etapa es temporal mientras se realiza y ejecuta la gestión para el reemplazo de los

equipos existentes de radiología convencional y fluoroscopia por nuevos equipos de rayos X totalmente digitales. Precisamente la sustitución de los equipos con la instalación de equipamiento nuevo corresponde con la segunda etapa para la mejora de la atención y por ende en la obtención de imágenes en el SRD del CENARE. La tercera etapa involucra la incorporación de nuevas modalidades para la adquisición de imagen (TC y RM), recursos que actualmente no están en el SRD. Esta última acción de mejora incrementará la capacidad diagnóstica y permitirá el acceso inmediato para la población que es atendida en el SRD.

### **5.3.1. Primera Etapa de la Propuesta de Fortalecimiento: Radiología Digital Directa.**

El término radiología digital se utiliza para denominar al sistema radiológico que permite obtener imágenes directa o indirectamente en formato digital sustituyendo el empleo de películas radiográficas. Mediante la digitalización de la imagen se pueden enviar a través de una red a un servidor para su almacenamiento y uso posterior.

La incorporación de equipos convencionales digitales de rayos X en vez de los equipos convencionales analógicos, involucra una compleja gestión y de mayor tiempo para su ejecución. Por eso, para aprovechar los recursos existentes y agilizar los procesos de imagen en el SRD, se plantea iniciar con la modalidad de Radiología Digital Directa (DR) mediante el uso de detectores digitales, opción que permitirá obtener un nivel de tecnología y eficiencia comparable con las salas de rayos X modernas. Esta opción se puede desarrollar en la misma instalación, es ejecutable a corto plazo y requiere de poca inversión.

La DR utiliza sensores electrónicos sensibles a los rayos X (detectores digitales, Figura 15), estos detectores se comunican con una computadora que procesa la señal recibida y la transforma en una imagen digital radiográfica que se visualizará inmediatamente en el monitor de la Tablet Radiológica (Figura 16).



Figura 15. Detector Digital.



Figura 16. Tablet Radiológica.

Fuente: <https://www.medicalexpo.es/prod/roesys-medtec/product-70944-924837.html>

Con este sistema, se seguirá utilizando el mismo equipo Bennett que se encuentra en la sala #1 y el equipo portátil Italray. Mediante la implementación del detector digital y un sistema de cómputo que digitaliza directamente la imagen, no es necesario sustituir ninguna parte del equipo de rayos X (generador, tubo de rayos X, mesa u otros accesorios). Solo se requiere calibrar el detector de imagen a los parámetros de exposición de radiación de los equipos.

Entre las principales ventajas que aporta la DR se encuentran:

- Proporciona imágenes en tiempo real.
- La calidad de imagen es superior con respecto a la ofrecida por los sistemas convencionales en donde se revela la película radiográfica.
- Menor tiempo de permanencia de los pacientes en el SRD (poder visualizar inmediatamente la imagen permite valorar si el estudio se realizó correctamente).
- Este sistema de detección de los rayos X hace que se utilice menos dosis de exposición para el paciente.
- La productividad del sistema DR es un 40% superior a los sistemas analógicos, lo que permitirá hacer mayor número de estudios radiológicos por hora.

- En el caso de los estudios portátiles, la disponibilidad inmediata de la imagen permite evaluar la necesidad de repetirla en el sitio donde se encuentra el paciente, agilizando el proceso.
- La DR permite realizar mediciones de tamaño o espesor, calcular ángulos de estructuras anatómicas y patológicas, agrandar o reducir el tamaño de la imagen, incluir notas o marcas de señalización sobre la imagen y aclarar u oscurecer la imagen (cambio de resolución digital) para diferenciar estructuras óseas o tejidos blandos, herramientas tecnológicas que ayudan con mayor detalle en el análisis de lesiones.
- Crea un archivo digital donde se almacenan las imágenes del paciente, esto permitirá comparar imágenes y datos previos, para lograr optimizar el estudio y obtener la mayor información posible antes de elaborar el informe radiológico.
- Permite el registro de dosis recibida para el paciente, información que se incluye en el estudio radiológico y que cumple con normativas internacionales de seguridad y protección radiológica.
- La DR no produce residuos resultantes del proceso de revelado (agua contaminada con los químicos de la reveladora).
- Se eliminan los problemas relacionados con el proceso de revelado (condiciones del cuarto oscuro, de la reveladora y de los químicos utilizados) que afectaban directamente en la calidad de la imagen.

En esta etapa, al eliminar por completo el uso de películas radiográficas (y su respectivo proceso de revelado) la forma para poder distribuir las imágenes mientras se adquiere e instala la red informática (parte de la segunda etapa) será mediante la impresión en láminas radiográficas (similares a las radiografías) por medio de una impresora láser especial (Figura 17) o también se podrá grabar en discos compactos (CD) las imágenes que se hayan realizado al paciente.





Figura 17. Impresora Digital de Rayos X.

Fuente: [https://medimg.agfa.com/latam/diagnostic\\_printing/drystar\\_5302/](https://medimg.agfa.com/latam/diagnostic_printing/drystar_5302/)

Con respecto al archivo de los estudios radiológicos realizados mediante DR en esta primera etapa, la posibilidad de grabar en CD reduce considerablemente el espacio físico para almacenar, en comparación con el archivo de las películas radiográficas que existe en la actualidad.

La adaptación del espacio donde se realiza el reporte radiológico deberá incluir un equipo de cómputo (Figura 18) en donde se podrán visualizar las imágenes digitales por medio de los CD.



Figura 18. Estación de Computo Radiológico.

Fuente: <https://www.medicaexpo.es/prod/konica-minolta-business-solutions-europe-gmbh-heal/product-76584-591715.html>

Este equipo de cómputo podrá ser conectado en el futuro con el servidor donde se almacenarán las imágenes (cuando se instale la plataforma informática y de red contemplado en la segunda etapa de mejora).

También, mientras se implementa la red, la posibilidad de la Teleradiología provocará en el SRD del CENARE un cambio significativo en el flujo de trabajo, donde el radiólogo tendrá la opción de llevar los CD y podrá realizar el informe desde su oficina u otro lugar donde pueda cargar las imágenes sin necesidad de estar físicamente en el servicio.

En esta etapa también se considera ampliar el horario de atención, lo que permitirá una distribución equitativa de la carga laboral entre los miembros del equipo, un flujo de trabajo con mayor ocupación de los equipos y una disminución en los tiempos muertos en las salas de estudio, de tal manera que se pueda atender sin demora a los pacientes. Para ello, se implementará el segundo y tercer turno de atención con el respectivo personal asociado (una persona profesional en Imagenología y un asistente de pacientes para cada turno) que permitirá al SRD ofrecer estudios de urgencias y hospitalización. La telerradiología permitirá al radiólogo poder ver los estudios realizados sin necesidad de estar presente en el SRD.

### **5.3.2. Segunda Etapa de la Propuesta de Fortalecimiento: Transformación Análogo-Digital.**

En esta etapa se desarrollará la sustitución de los equipos de rayos X analógicos por los nuevos equipos digitales (un equipo convencional para la Sala #1, un equipo de fluoroscopia para la Sala #2, un ortopantógrafo para la Sala #3, un equipo portátil digital y los tres arcos en C).

Dentro de las especificaciones que deberán tener estos equipos además de digitalizar las imágenes se pueden mencionar:

- Dimensiones de la mesa amplias (90cm de ancho y 250cm de largo como mínimo).
- Soportar cargas de al menos 180kg.
- Permitir bajar la altura de la mesa hasta 30cm del suelo para mejor movilidad de los usuarios.
- En el caso del equipo para la Sala #1 incorporar funciones de software que permita realizar el barrido y/o escaneo de columna panorámica (importantes en el estudio de la escoliosis) o miembros inferiores completos (para hacer mediciones en casos de acortamiento) (Figura 19).

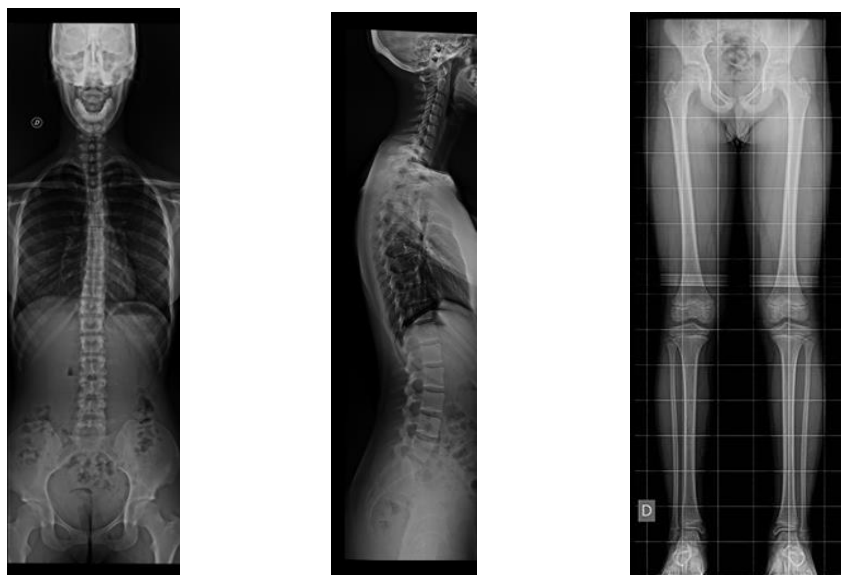


Figura 19. Panorámica de Columna (AP y Lat.) y Miembros Inferiores (AP).

Fuente: <https://www.sochradi.cl/informacion-a-pacientes/imagenes-pediatricas/radiografia-ortopedica/>

- En el caso del equipo para la Sala #2 incorporar protocolos específicos para los distintos estudios contrastados, así como la opción de guardar secuencias de fluoroscopia en formato de cine.

Sustituidos los equipos de rayos X, las imágenes deberán ser almacenadas digitalmente para ser compartidas. Para ello se requerirá que en el CENARE se

habilite una red informática de alta velocidad, que permita la implementación de dos herramientas fundamentales que son: el Sistema de Archivo y Comunicación de Imágenes conocido como PACS (Picture Archiving and Communication System) cuya función primordial es almacenar imágenes y facilitar la comunicación entre los distintos departamentos del hospital y el Sistema de Información de Radiología o RIS (Radiology Information System) conformado por un conjunto de computadoras y sistemas destinados a controlar el flujo de trabajo en el servicio de radiología.

Un PACS consta de una serie de componentes mecánicos y electrónicos conectados entre sí por una red de comunicación de fibra óptica a través de los cuales se transmiten los datos de las diversas modalidades y de los servidores del sistema hacia las unidades de archivo y a partir de estas se distribuyen hacia las estaciones en las que los médicos las revisan y hacia las unidades de impresión o teleradiología.

Esta combinación de sistemas permite que las imágenes sean enrutadas por los servidores a estaciones y consolas de trabajo dentro del SRD, así como a estaciones remotas en las distintas unidades asistenciales del hospital, casi con una disponibilidad inmediata.

El monitor de las estaciones de visualización y diagnóstico, deben cumplir con propiedades de luminosidad, contraste y resolución, características que influyen en la visualización de las imágenes transferidas y por ende, para su análisis e informe. Para esto se deberá adquirir una estación de trabajo para el área de interpretación y reporte de los radiólogos con monitores de grado médico de alta resolución (Figura 18) que permitan observar las imágenes obtenidas sin ningún tipo de pérdida de información.

Estos ordenadores deben incorporar software adecuados con características técnicas que proporcione distintas herramientas gráficas para el postproceso y edición de la imagen. Este software específico para la edición de imágenes aumenta

significativamente la resolución y definición de detalles que se desean resaltar en el estudio radiológico, optimizando su visualización.

Al digitalizar las imágenes es posible la creación de bases de datos, donde comparar estudios con rapidez de acceso a la información reduce la pérdida de imágenes con respecto al archivo físico. Esto permitirá una comunicación de las imágenes mucho más simple y eficiente de lo que es actualmente, ya que se conecta a la red del hospital reduciendo el tiempo que se gasta buscando imágenes o reportes en el archivo físico.

En esta etapa, la forma adecuada para determinar la cantidad de personal requerido es mediante la cantidad de equipos emisores de radiación, es decir, se debe contar con una persona profesional en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica (PIDT) por cada equipo, considerando también los turnos disponibles. Además, habrá que tomar en cuenta la demanda de urgencias y las exploraciones realizadas fuera del servicio (estudios portátiles y procedimientos con rayos X en sala de operaciones).

Basando la propuesta en estas premisas, se considerará necesario la incorporación de un PIDT para completar 4 imagenólogos en el I Turno (uno para sala #1, uno para sala #2, uno para sala de operaciones y uno para funciones propias del RPR y realización de ortopantografías en sala #3). En el II y III Turno se mantendrán las condiciones mencionadas en la primera etapa.

Con respecto a los radiólogos, el SRD del CENARE contaba con tres radiólogos, sin embargo, en el año 2017 uno se pensionó y su plaza fue ocupada por un médico general, el cual en la actualidad realiza la función de jefatura del SRD. Por tanto, se requiere la incorporación de otro radiólogo para distribuir la sobrecarga de funciones que recayó en los dos radiólogos que están en la actualidad.

La actividad de trabajo para cada médico radiólogo es elevado en relación con el tiempo asignado para la realización de las tareas establecidas, deben distribuir las

horas en el turno para la realización de procedimientos ecográficos y estudios especiales por fluoroscopia, además dedicarse a la elaboración de los reportes radiológicos de todos los procedimientos radiológicos realizados en el SRD del CENARE, así como de las TC realizadas en otros centros hospitalarios, ya que la mayoría de especialistas necesitan el reporte radiológico para el planeamiento y seguimiento del tratamiento de rehabilitación. Se suele aceptar el cálculo de la necesidad de radiólogos según la demanda real de cada servicio, tomando en cuenta la productividad prevista, siendo razonable considerar una productividad de entre 8.000 y 10.000 estudios por radiólogo/año (SERAM, 2000).

En relación con el personal de apoyo (asistentes de pacientes), se debe incorporar mayor cantidad de personal para la asistencia de las personas durante la adquisición de imagen por las condiciones asociadas a la discapacidad NME, ya que sólo se cuenta con un asistente de pacientes para atender la demanda de todas las salas. Debería existir uno por cada sala (sala #1, sala #2 y sala #3).

La cantidad de personal administrativo debe ser uno por cada 25.000 estudios (SERAM, 2000). Sin embargo, actualmente solo existe una plaza fija de labores secretariales, la cual tiene exceso de funciones. Dentro de sus labores se incluye el control del turno para el personal, la gestión de citas para pacientes, labores de secretaría, redacción de informes radiológicos, gestión de estudios e historias clínicas, control de estadísticas y el trámite de acciones y movimientos de personal. Por la cantidad de funciones y responsabilidades asignadas se debería integrar otra plaza fija de labores secretariales.

### **5.3.3. Tercera Etapa de la Propuesta de Fortalecimiento: Incorporación de Tecnologías.**

En esta última etapa se plantea la incorporación de las tecnologías con las que el SRD del CENARE no cuenta en la actualidad y que son solicitadas a otros centros hospitalarios de la CCSS, es decir la adquisición de una TC y una RM. El propósito

de adquirir estas nuevas tecnologías es la de poder generar acciones de modernización y expansión en el SRD.

La TC y la RM son técnicas imagenológicas de diagnóstico médico que ofrecen información valiosa de procesos infecciosos, traumáticos o tumorales de cualquier parte del cuerpo, lo cual permite una toma de decisiones precisa. Como se evidenció en la investigación realizada, las patologías osteoarticulares y del SNC son las más recurrentes en el SRD del CENARE.

La TC y la RM son estudios por imágenes especializados que, aunque no se indican en un primer momento en el SRD, son solicitadas a petición del médico especialista. Los datos obtenidos en este seminario durante noviembre del 2019, así como los registros históricos del SRD del último año (Anexo N.º 10) demostraron que tanto los pacientes internados como los pacientes de consulta externa, necesitaron cada vez más de estudios de TC y RM demandados a otros centros hospitalarios.

La adquisición de estos dos equipos proporcionará múltiples ventajas tanto a los usuarios directos como indirectos del SRD del CENARE, las cuales giran en torno al aseguramiento de la accesibilidad en igualdad de condiciones a estas tecnologías por parte de la población con discapacidad, como se establece en la Ley N.º 7600.

Dentro de los beneficios para las personas con alguna discapacidad NME atendida en el CENARE estarán la eliminación de los riesgos por traslado y la reducción considerable en los tiempos de espera entre la realización del estudio y la elaboración del reporte radiológico. En el caso de los médicos prescriptores, especialmente de los servicios de Ortopedia y Fisiatría, se beneficiarán mediante la ampliación de las opciones diagnósticas y la mayor prontitud de los resultados para la toma de decisiones médicas.

A continuación, se presentan para cada uno de estos equipos por separado las características propias que presentan y cuáles son las condiciones idóneas que se

recomiendan, así como los elementos necesarios para lograr su incorporación al SRD del CENARE.

En el caso de la TC, una de las características que definen su utilidad y eficiencia es la cantidad de cortes que se hacen por cada giro del tubo, la cual es dependiente de la cantidad de filas de detectores de radiación que posee. Esto representa que, a mayor cantidad de detectores, se obtienen mayor número de imágenes, aumentando la rapidez en que se realiza el estudio, pero a su vez se incrementa la dosis de radiación que recibirá el paciente.

Existen TC que realizan desde 1 corte hasta 256 cortes por giro del gantry. En la actualidad hay TC que funcionan con 16 detectores (apropiados para la realización de exámenes clínicos de rutina), con 64 detectores (para TC que requieren más detalle como los estudios óseos y articulares), 128 detectores (TC de cerebro en 3 segundos y TC de cuerpo entero en 12 segundos) y 256 detectores (para estudios de TC avanzados como angiografías y del corazón).

La rapidez de adquisición es una cualidad importante para considerar, relacionada con las características de la población atendida. La alta velocidad de adquisición permite realizar estudios en pacientes pediátricos, pacientes con movimientos involuntarios, pacientes que no permanecen quietos por largos periodos o no colaboran durante el estudio, sin necesidad de sedación, lo que contribuye a mejores resultados y evitando situaciones incómodas o que puedan lastimar al paciente.

Otro aspecto importante es que los detectores con más amplitud en el campo de visión producen mayor cobertura de adquisición (se puede realizar mayor número de cortes por segundo entre más grande sea el campo que se detecta por rotación), por lo que los fabricantes han desarrollado detectores de entre 8 y 16 cm de ancho. Este ajuste logra que los movimientos del paciente (por respiración o movimiento abdominal) tengan menos efecto sobre la calidad de imagen.



Si se compara la eficiencia entre un TC de 16 detectores y un TC de 64 detectores podemos observar que para el caso de un estudio de Tórax, Abdomen y Pelvis que se realice con cortes de 2mm de espesor y una longitud de barrido de 90cm, la TC de 16 detectores dura 50 segundos aproximadamente para realizar el barrido mientras que la TC de 64 detectores tan solo 20 segundos. Esta ventaja en la reducción del tiempo de adquisición permite realizar estudios en general de cualquier estructura con gran detalle y mayor definición. Para los otros TC (128 y 256 detectores), son equipos muy avanzados utilizados para realizar estudios tomográficos más específicos, los cuales no son requeridos para la capacidad diagnóstica que se necesita en el CENARE.

Teniendo en cuenta los datos técnicos mencionados anteriormente y el contexto del CENARE evidenciado en la investigación según las características clínicas, demográficas y epidemiológicas de los pacientes, así como el tipo de exámenes de tomografía asociados a la condición por trastornos del sistema NME, en esta propuesta se establece que un TC de al menos 64 detectores es el equipo óptimo para el SRD del CENARE.

En este contexto, se establecen algunas recomendaciones generales que debe presentar el equipo de TC y que rigen su escogencia para ser instalado en el SRD del CENARE.

Consola del operador:

- Para planificación, adquisición, revisión, procesamiento y evaluación de las imágenes.
- Procesador multi tareas capaz de escanear, reconstruir, transmitir e imprimir.
- Uno o más monitores tipo panel plano TFT o LCD de matriz activa de 18" o superior (diagonal), de alta resolución de 1280 x 1024.

Procesador con las siguientes características:

- Memoria RAM de 4GB o superior.
- Capacidad para almacenar datos crudos de 292GB o superior.

- Capacidad para almacenar 160.000 imágenes (o superior) no comprimidas en matriz de 512 x 512. Envío de las imágenes al PACS.
- Algoritmos de reconstrucción para pulmón, abdomen, cerebro y hueso como mínimo.
- Funciones para realizar medidas de densidad, distancia, ángulos, histograma, número TC y cálculos de volumen.
- Rotación de imagen. Adición y sustracción entre imágenes.
- Creación de imágenes 3D y despliegue en movimiento de imagen 3D.
- Proyección de intensidad máxima y mínima (MIP). Reconstrucción multiplanares (MPR) en planos sagital, coronal, oblicuos, curvos y arbitrarios.
- Función de optimización de dosis con indicador de dosis.
- Matriz de reconstrucción de 512 x 512 o superior. Matriz de despliegue de 512 x 512 y 1.024 x 1.024.
- Reconstrucción y despliegue en tiempo real. Tiempo de reconstrucción por imagen 0.1 segundos o menos.
- Con sistema DICOM completo: almacenamiento, consulta/recuperación, lista de trabajo, paso de procedimiento realizado e impresión.

Estación de trabajo remota adicional a la consola del operador.

- Memoria RAM de 4GB o superior.
- Capacidad para almacenar 250,000 imágenes (o superior) en matriz de 512 x 512 no comprimidas.
- Monitor tipo panel plano TFT o LCD de matriz activa de 18" o superior (diagonal), de alta resolución de 1280 x 1024 o superior.
- Técnica de segmentación volumétrica, que permita reformatear en MPR, con función de creación de contornos y de volumen.
- Que permita de forma interactiva y dinámica la visualización de volúmenes.
- Cálculos de distancia, ángulos, volumen.
- Ajuste de nivel de ventana y ancho de ventana.
- Creación de imagen 3D y despliegue de movimiento de imagen 3D.

## Gantry.

- Apertura del gantry: diámetro de 70cm como mínimo (para comodidad de pacientes obesos).
- Angulación total del gantry no inferior a  $\pm 30^\circ$ .
- Campo de visión máximo (F.O.V.):  $\geq 50$ cm.
- Tiempo mínimo de rotación del sistema tubo-detectores para un giro completo ( $360^\circ$ ):  $\leq 0,5$  segundos.
- Tamaño del detector en el eje Z:  $\geq 4$ cm.
- Detector con al menos 64 celdillas menores de 0,7mm.
- Ángulo de colimación:  $\geq 55^\circ$ .
- Área de examen máxima:  $\geq 1.600$ mm.
- Sistema de localización del paciente.
- Sistema de control de apnea del paciente.
- Capacidad de inclinar el gantry desde la consola del operador y desde ambos lados del gantry.
- Luces de alineamiento láser en tres ejes.

## Camilla.

- Mesa grande para la mayor comodidad del usuario.
- Carga: 180kg o superior.
- Mesa motorizada, de altura variable y controlada desde la consola del operador.
- Altura mínima de la mesa de 58cm o menos.
- Precisión de movimientos:  $\geq \pm 0,25$ mm.
- Máximo rango horizontal escaneable sin partes metálicas:  $\geq 175$ cm. Asimismo, el sobremesa tendrá la opción de poderse mover de forma manual.
- Accesorios: soporte craneal, extensión para la camilla, bandas de amarre, colchoneta.

En el caso de la RM, es una técnica de diagnóstico radiológico que consiste en la obtención de imágenes detalladas de los órganos a través de la utilización de campos magnéticos, ondas de radiofrecuencia y una computadora para el

procesamiento de la información, la obtención de la imagen se basa en la compleja respuesta de los tejidos al ser sometidos a un campo magnético.

Las mayores ventajas de esta técnica es que permite obtener información, tanto morfológica como funcional, mediante imágenes en detalle de cualquier plano del cuerpo, con una alta resolución y un mayor contraste entre los diferentes tejidos blandos que el proporcionado por otras técnicas de imagen como la TC. Otras de las ventajas fundamentales de la RM es la no utilización de radiaciones ionizantes, de gran importancia para la seguridad en el estudio de la población en general.

Entre sus aplicaciones se encuentra su utilidad en estudios anatómicos del SNC, Columna, Abdomen, Pelvis, Sistema Músculo Esquelético y estudios angiográficos, importantes en el seguimiento de patologías del sistema NME, pilar de la atención en el CENARE.

Teniendo en cuenta que este aparato es el más reciente avance tecnológico de la medicina para el diagnóstico preciso de múltiples enfermedades, proporciona imágenes de mayor resolución que la TC para las estructuras nerviosas. Permite detectar edemas cerebrales, tumores, trombosis venosas, placas de desmielinización (esclerosis múltiple) e infartos cerebrales. Casi todas las anomalías cerebrales presentan alteraciones en el contenido de agua, que se consigue registrar con la RM. Una diferencia en el contenido acuoso de menos del uno por ciento es suficiente para detectar los cambios patológicos.

Como estudio complementario, la RM en conjunto con la radiografía, la TC o el US puede observar cambios estructurales y fisiológicos en el corazón, así como en las arterias y las venas. También puede determinar alteraciones de los oídos, los senos paranasales, la boca y la garganta. En el campo de la Oncología permite detectar alteraciones tumorales de cualquier tipo y en cualquier órgano.

La RM es el estudio que permite determinar con mayor precisión lesiones musculares de todo tipo (desgarros, procesos inflamatorios) y es el único procedimiento que permite ver los ligamentos en detalle.

La parte más importante del equipo de RM es la intensidad del campo magnético del imán el cual se mide en Teslas (T). Los sistemas de imanes que se usan en equipos de uso clínico presentan valores desde 0,01T hasta los 10T, siendo los equipos de 1,5T y 3T los más comunes.

Además de la calidad de la imagen, otros aspectos importantes a considerar al momento de evaluar la selección de la intensidad de campo magnético del equipo son los tiempos de duración de los estudios y el volumen de pacientes. La velocidad con la que los estudios pueden realizarse se vuelve un parámetro esencial al momento de la selección. Los equipos de 1,5T permiten tiempos relativamente extensos (por ejemplo, de 20 a 30 minutos en RM de Cerebro o 50 a 60 minutos en RM de Abdomen) sin comprometer la calidad de la imagen, mientras que con los equipos de 3T, al tener el doble de intensidad de campo, los estudios pueden realizarse en menor tiempo manteniendo la calidad de imagen.

Otra característica que se debe considerar es el régimen requerido de enfriamiento por criógenos, Helio principalmente y Nitrógeno, para mantener el equipo a temperaturas muy bajas durante su funcionamiento. Entre más Helio se requiera, más costoso será el mantenimiento de esta tecnología. Los distintos fabricantes ofrecen dos tipos de equipos: los de consumo de Helio y los denominados imanes de Evaporación Cero (Zero Boil - Off).

Las RM con tecnología del imán clásico, requiere un consumo aproximadamente de 1.500 litros de Helio líquido para la refrigeración durante su funcionamiento, se estipula que la carga de Helio deberá hacerse cada 3 años. Debido a esto las últimas tecnologías están destinadas a un consumo cada vez menor de Helio, existiendo equipos que solamente requieren de 7 litros de Helio en RM de 1.5T.

Estos últimos, los Zero Boil - Off, permiten una operatividad prácticamente ilimitada sin la necesidad constante de recarga de Helio, logrado gracias a una mínima generación de calor y un compresor que licúa el Helio que se evapora, reinyectándolo al reservorio. Así obtiene un consumo aproximado de 0.5 litros de Helio diario o 15 litros de manera mensual.

Considerando los criterios mencionados anteriormente, además de la función clínica de esta tecnología y el plan de estudios demandados regularmente al CENARE, se recomienda que una RM de 1.5T es el apropiado para el SRD. Además, se establece que debe ser un imán superconductor de campo magnético cerrado (los equipos de campo abierto fueron descartados debido a las limitaciones que proveen para la intensidad de campo y su consecuente pérdida en la calidad de imagen).

A continuación, se establecen algunas recomendaciones generales que debe presentar el equipo de RM y que rigen su escogencia para ser instalado en el SRD del CENARE.

Consola del operador:

- Para planificación, adquisición, revisión, procesamiento y evaluación de las imágenes.
- Procesador multi tareas capaz de escanear, reconstruir, transmitir e imprimir.
- Uno o más monitores tipo panel plano TFT o LCD de matriz activa de 18" o más (diagonal), de alta resolución de 1920 x 1200.

Procesador con las siguientes características:

- Memoria RAM de 4GB o superior.
- Capacidad para almacenar datos crudos de 500GB o superior.
- Capacidad para almacenar 3 millones de imágenes (o superior) no comprimidas en matriz de 256 x 256. Envío de las imágenes al PACS.
- Algoritmos de reconstrucción para cerebro, columna y tejidos blandos como mínimo.

- Funciones para realizar medidas de intensidad, distancia, ángulos, histograma, número RM y cálculos de volumen.
- Rotación de imagen. Adición y sustracción entre imágenes.
- Creación de imágenes 3D y despliegue en movimiento de imagen 3D.
- Reconstrucción multiplanares (MPR) en planos sagital, coronal, oblicuos, curvos y arbitrarios.
- Con sistema DICOM completo: almacenamiento, consulta/recuperación, lista de trabajo, paso de procedimiento realizado e impresión.

Estación de trabajo remota adicional a la consola del operador.

- Memoria RAM de 4GB o superior.
- Capacidad para almacenar 3 millones de imágenes (o superior) en matriz de 256 x 256 no comprimidas.
- Monitor tipo panel plano TFT o LCD de matriz activa de 18" o superior (diagonal), de alta resolución de 1920 x 1200 o superior.
- Técnica de segmentación volumétrica, que permita reformatear en MPR, con función de creación de contornos y de volumen.
- Que permita de forma interactiva y dinámica la visualización de volúmenes.
- Cálculos de distancia, ángulos, volumen.
- Ajuste de nivel de ventana y ancho de ventana.
- Creación de imagen 3D y despliegue de movimiento de imagen 3D.

Imán.

- Superconductor.
- Estabilidad del campo magnético  $\leq 0.10$  ppm / hora.
- Peso alrededor de 4.000kg.
- Intensidad de campo: 1.5T (mínimo).
- Alta homogeneidad del campo magnético.
- Tecnología de Evaporación Cero de Helio.

Se comprende que la conveniencia de un equipo con recuperación de Helio es esencial para la rentabilidad económica del proyecto, ya que contribuye a un bajo consumo del Helio y al ahorro en el costo de mantenimiento.

Gantry.

- Apertura del gantry: diámetro de 70cm como mínimo (para comodidad de pacientes obesos).
- Sistema de flujo de aire (ventilación) dentro del túnel para mejor confort del paciente.
- Sistema de Radiofrecuencia de Transmisión y Recepción.
- Sistema de adquisición de datos entre 8 y 16 canales independientes de recepción del espectrómetro.
- Ancho de banda por canal de recepción:  $\geq 1\text{MHz}$ .

Camilla.

- Mesa grande para la mayor comodidad del usuario.
- Automática (libre en casos de necesitar sacarla del gantry).
- Flotante con amplio rango de movimiento: vertical 27cm y horizontal 200cm.
- Carga: 200kg como mínimo.
- Mesa motorizada, de altura variable y controlada desde la consola del operador.
- Precisión de movimientos:  $\geq \pm 0,5\text{mm}$ .
- El sobremesa tendrá la opción de poderse mover de forma manual.
- Debe permitir la sincronización de sus movimientos con las secuencias. Deberá permitir la búsqueda automática del isocentro del imán.

Bobinas Anatómicas de Recepción.

Deberán estar incluidas las bobinas necesarias para poder realizar todos los estudios disponibles y cubrir la anatomía completa del paciente. El sistema debe ser capaz de conmutar múltiples elementos en una adquisición de un examen con múltiples posiciones de adquisición.



- Bobina para Estudios Cerebrales de al menos 8 Canales, compatible con adquisición paralela, con espejo para visualizar hacia fuera del túnel.
- Bobina para Estudios de Columna Cervical, Dorsal y Lumbar de al menos 16 Canales, compatible con adquisición paralela. Deberá permitir estudios del neuro eje completo.
- Bobina para Exámenes Pediátricos de Cráneo, Columna Cervical, Dorsal y Lumbar de al menos 8 Canales.
- Bobina para Exámenes de Cuerpo: para Estudios de Tórax, Abdomen, Pelvis y Miembros Inferiores, de al menos 12 Canales, compatible con adquisición paralela.
- Bobina para Exámenes Plexo Braquial: la misma podrá ser independiente o formar parte de otra bobina o conjunto de bobinas.
- Bobina para Exámenes Cardíacos: para Estudios Cardíacos de al menos 8 Canales, compatible con adquisición paralela y preparada para Reanimación Cardio Pulmonar.
- Bobina para Exámenes de Rodilla: para estudios de Rodilla de al menos 8 Canales, optimizada para técnicas de adquisición paralela y compatible con secuencias para Mapeo del Cartílago.
- Bobina para Exámenes de Tobillo y Pie: para estudios de Tobillo y Pie de al menos 8 canales.
- Bobina para Exámenes de Hombro: para estudios de hombro de al menos 8 canales.
- Bobina para Exámenes de Muñeca: para estudios de muñeca, compatible con adquisición paralela, de al menos 8 canales.
- Bobinas de Propósitos Generales: Conjunto de bobinas de superficie y flexibles aptas para estudios de pequeñas partes.

Las estrategias de mejora planteadas en este capítulo se fundamentaron en las iniciativas contempladas como determinantes para la mejora continua de la calidad de los servicios de salud brindados en el SRD del CENARE, y están orientadas a ser una herramienta para la disminución de las barreras en el entorno, desde un

enfoque de accesibilidad e igualdad de oportunidades de las personas usuarias con alguna discapacidad NME.

## **CAPÍTULO VI**

### **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este capítulo se hace referencia a las conclusiones que se obtuvieron del estudio realizado sobre la prestación de servicios en el SRD del CENARE, específicamente los aspectos relacionados con la atención de los usuarios y con el proceso de obtención de las imágenes. Se plantean recomendaciones ajustadas a la realidad de este Centro de Salud, con el propósito de que la implementación de la propuesta represente una mejora en la calidad de vida de los usuarios.

#### **6.1. CONCLUSIONES**

El CENARE es el único centro especializado a nivel nacional que proporciona una atención en salud dirigida específicamente a las personas en situación de discapacidad NME que requieren procedimientos de alta complejidad, independientemente de su edad, sexo o lugar de residencia. Debido a esto presenta particularidades que lo distinguen de cualquier otro centro hospitalario de la CCSS y del sector privado, ya que tiene que adaptarse tanto a las demandas epidemiológicas como demográficas de la población atendida.

El análisis de la demanda desde la perspectiva del perfil de la población permitió contextualizar la situación del SRD del CENARE de acuerdo con los aspectos estadísticos, demográficas y epidemiológicas actuales. Entre los datos obtenidos se evidenció que el grupo constituido por personas menores de edad solicita una parte importante de servicios radiológicos. Por este motivo, a pesar de que el CENARE no es un hospital pediátrico, debe mantener herramientas que permitan un paralelismo entre la dinámica de atención de adultos y menores de edad, tomando en cuenta las características específicas de este grupo etario y las necesidades de salud que requieren respuestas puntuales.

La investigación refleja que la evolución tecnológica del SRD del CENARE no ha sido proporcional ni con el crecimiento de la población que presenta alguna discapacidad ni desde el punto de vista médico-operativo que considera las indicaciones clínicas pertinentes a la enfermedad/condición de la población.

Aunque el sistema de salud de Costa Rica está basado en una estructura unificada de tres niveles de atención donde los centros especializados son los encargados de atender los casos de mayor complejidad, se encontró que la adscripción al CENARE (a pesar de tener lineamientos específicos para ser recibidos) atiende todo tipo de patologías del sistema NME que requieren rehabilitación, ocasionando las patologías de menor complejidad un aumento considerable en el volumen de atención.

Cada centro médico debe estructurarse tomando en cuenta sus condiciones básicas de oferta y demanda, con base en una evaluación profunda de sus recursos y necesidades para poder construir modelos de atención, gestión y financiamiento según los requerimientos epidemiológicos de la población a la que presta servicios. Las circunstancias actuales en que se brinda el proceso de atención en el SRD del CENARE, si bien ofrece todos los estudios demandados, la accesibilidad de estos y las condiciones para atender no son las adecuadas debido a limitaciones en aspectos como recurso humano, innovación tecnológica de equipos y horarios de atención. El equipamiento disponible debe ser el idóneo para atender las necesidades, y el personal adecuado, suficiente, con formación básica y continua en los procesos de diagnóstico por imagen más frecuentes.

Los centros de salud deben mantener actualizada los servicios de imágenes radiológicas, conforme a los criterios clínicos y establecer las condiciones de accesibilidad, tiempos de respuesta y niveles de servicio, conforme a lo indicado en los objetivos institucionales, para mantener un balance entre ambos factores. Sin embargo, la investigación demostró que existe un desfase entre los servicios radiológicos ofrecidos y las necesidades demandadas de servicios por imagen en

el SRD del CENARE, motivo de preocupación para la ciudadanía, las personas profesionales en salud y las personas responsables de la consolidación de las políticas sanitarias.

Se constata que, los usuarios del SRD del CENARE deben trasladarse a otros centros por la carencia de equipos radiológicos más específicos, lo que conlleva una serie de riesgos (accidentes de tránsito, deterioro en la salud del usuario durante el traslado o la realización del estudio) y complicaciones (pérdida de estudios, resultados con varios días de espera) a un sector de la población ya vulnerable por su condición de discapacidad.

Aunque no existen normativas que establezcan el tipo y cantidad de equipos que debe existir en un SRD, los datos obtenidos en este seminario demuestran que la sustitución de los equipos radiológicos existentes en el SRD por equipos nuevos y tecnológicamente más avanzados supone un mayor aprovechamiento, rendimiento y eficiencia en la obtención de imágenes (menos averías, menor gasto en reparaciones, menor suspensión de estudios) factores que compensan por mucho la inversión a realizar. A su vez, la incorporación de nuevas tecnologías por imagen permitirá planificar los tratamientos, observar la evolución de estos y modificar (si fuera necesario) de manera eficiente el proceso de rehabilitación gracias a la inmediatez de los estudios por imagen solicitados al SRD del CENARE.

El análisis desarrollado en el seminario puso en evidencia que, para la atención oportuna de la población de este centro, deberá ampliarse la base del recurso humano, acción que deberá gestionarse a partir del reconocimiento y análisis de los perfiles profesionales existentes, certificados y autorizados para realizar el manejo de equipo emisor de radiaciones por la Autoridad Regulatoria Nacional en nuestro país, para así asegurarse de contar con un recurso humano que incluya personas profesionales del área de la Imagenología cuya formación responda efectivamente al avance científico tecnológico y a la evolución de las necesidades del sistema nacional de salud.

Esta propuesta se considera de interés institucional debido a que a través de los años el CENARE ha requerido de una innovación tecnológica, para satisfacer las demandas actuales, solicitados por los profesionales en medicina. La creciente demanda de las personas se mantendrá durante los próximos años, en parte como consecuencia del envejecimiento de la población. Hay que señalar que esta propuesta es flexible y sujeta a modificaciones en el transcurso de su ejecución.

## **6.2. RECOMENDACIONES**

### **Dirigidas al Servicio de Radiodiagnóstico y al CENARE**

Elaborar periódicamente planes de modernización acorde al análisis del entorno, tomando en cuenta las características clínicas y demográficas de la población atendida, así como al aumento de esta en el tiempo y la condición del recurso existente según la recomendación del fabricante en relación con el ciclo de vida del equipamiento, para evitar rezagos tanto tecnológicos como de atención.

Aumentar los turnos de trabajo, así como la planilla de recurso humano, ésta última deberá seleccionarse tomando en cuenta la innovación tecnológica instalada y los procesos de enfermedad y seguimiento complejos atendidos en el centro, solo así se podrá rentabilizar la inversión.

Gestionar que las futuras compras de equipamiento para este Servicio por parte de la CCSS provengan en la medida de lo posible de una misma casa fabricante o en su defecto se garantice compatibilidad entre los mismos.

Crear un protocolo donde se establezcan los criterios médicos que sustenten la realización de los estudios por imagen con base en el diagnóstico y la justificación de este, para evitar la duplicidad o la solicitud de estudios innecesarios.

Promover y proporcionar capacitación y actualización de las personas PIDT para aprovechar de mejor manera los recursos existentes. Específicamente, el entrenamiento para el desarrollo de TC, que permitiría al recurso humano de dichas áreas esté disponible en los otros centros hospitalarios de la red de la CCSS, con el beneficio de obtener de forma inmediata el estudio para que sea reportado por los radiólogos del SRD.

Las Autoridades del CENARE deben dar a conocer al nivel jerárquico de la Institución, los esfuerzos que se realizan a lo interno del SRD por mejorar las condiciones de las personas usuarias y ofrecerles una atención integral y de calidad. Esto también con el propósito de que se apoyen iniciativas como ésta, que a lo interno de la organización propician ciclos de mejora y diseño de la calidad. Por ello, se sugiere la creación de una comisión interdisciplinaria que sea el ente conductor de la presente propuesta, que esté integrada por jefaturas de servicios directamente involucradas y que sean participantes estratégicos en el logro de esta tarea.

En caso de no adquirir un equipo de RM propio, se recomienda que el CENARE negocie ante la CCSS la ampliación del CNRM, y así poder solicitar y garantizar más estudios a dicho centro.

**Dirigida a la Escuela de Tecnologías en Salud, específicamente al Departamento de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica**

La Escuela de Tecnologías en Salud en su misión de formar profesionales en el área de la salud deberá incluir y promover la relevancia de la discapacidad en los programas de estudio de las carreras que están bajo su competencia, en particular la Imagenología Diagnóstica y Terapéutica, en donde no solo se enfoque la realización de los estudios radiológicos durante la práctica clínica sino también se concientice a los y las estudiantes sobre los derechos de las personas en situación de discapacidad, esto unido a la apertura de campos clínicos en el SRD del CENARE.

La Unidad Académica a través de la carrera de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en coordinación con la CCSS deberá propiciar la realización y la reproducción de la metodología de investigación de este seminario en servicios de radiodiagnóstico de otras unidades de la CCSS, con el propósito de observar y cuantificar el flujo de trabajo para cada sala de rayos X y el comportamiento epidemiológico de la población que atienden.



## BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, G. (julio - setiembre, 2018). La parálisis cerebral. Diagnóstico e intervención logopédica. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, 38(3). Barcelona: Elsevier. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-logopedia-foniatría-audiología-309-artículo-la-parálisis-cerebral-diagnostico-e-S0214460318300469>
- Alfaro, C. (2006). Características de la demanda atendida en la Sub-Área de Terapia Física del Centro Nacional de Rehabilitación durante el período 2002-2006. *Gestión*, 14(2). San José. Recuperado de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/rcafss/v14n2/a06v14n2.pdf>
- Araya, M. (diciembre, 2004). Hipertensión arterial y diabetes mellitus. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas*, 25(3-4). San José. Recuperado de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-29482004000200007](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482004000200007)
- Arias, A. (2010). *La Gestión de los Procesos*. Madrid. Recuperado de <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>
- Arredondo, A. y Recamann, A. (2002). Oferta vs Demanda: Algunos aspectos a considerar para el estudio del Mercado en Salud. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, N.º 20, p. 42-47.
- Barrantes, R. (2001). *Investigación: un camino al conocimiento: un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. San José: UNED.
- Blanco, A., Busquier, H., Canis, M., López, A., Márquez, C., Morales, J., et al. (2004). *Recomendaciones para el Uso de Técnicas de Imagen en el Diagnóstico. Sistemas Musculoesquelético y Nervioso*. Sevilla: Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud.

- Belmonte, M., Castellano, J., Román, J. y Rosas, J. (2013). *Enfermedades Reumáticas. Actualización SVR*. Valencia: Ibáñez & Plaza Asociados S. L.
- Bernal, E. (2002). ¿Ha llegado la hora de la gestión de las listas de espera? En *Gaceta Sanitaria*. 16 (5). Zaragoza. Recuperado de <https://scielo.isciii.es/pdf/gsv/v16n5/debate1.pdf>
- Borras, C. (1997). *Organización, desarrollo, garantía de calidad y radioprotección en los servicios de radiología, imaginología y radioterapia*. Washington D.C. Recuperado de <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s16602s/s16602s.pdf>
- Burgos, J., Izquierdo, E. y Sarramea, H. (2016). *Patología de la Columna Vertebral*. México D.F.: Editorial Médica Panamericana.
- Bushong, S. (2010). *Manual de radiología para técnicos: física, biología y protección radiológica*. (10 ed.). Barcelona: Elsevier.
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2017). *Plan para la Atención Oportuna de las Personas*. San José. Recuperado de <https://repositorio.binasss.sa.cr/repositorio/bitstream/handle/20.500.11764/651/planatencion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caja Costarricense del Seguro Social. (2016). *Hospitales*. San José. Recuperado de <http://www.ccss.sa.cr/hospitales?v=1>
- Carasila, C. y Milton, A. (2007). La demanda. Una perspectiva de marketing: reflexiones conceptuales y aplicaciones. *Revista Perspectivas*, p. 171-191.
- Casado, V. (diciembre, 2001). La Cartera de Servicios: Diez años después. *Medifam*, 11(10). Madrid.

- Cedeño, T. (febrero, 2008). *Análisis de los Tiempos de Respuesta del Laboratorio Clínico para el Servicio de Urgencias del Hospital San Rafael de Alajuela durante los meses de mayo a septiembre del 2007*. San José. Recuperado de [http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/TESIS/2008/Cede%C3%B1o\\_Cascante\\_Tatiana\\_%202008\\_SA.pdf](http://biblioteca.icap.ac.cr/BLIVI/TESIS/2008/Cede%C3%B1o_Cascante_Tatiana_%202008_SA.pdf)
- Centro de Desarrollo Estratégico e Información en Salud y Seguridad Social. (2004). *El Sistema Nacional de Salud en Costa Rica*. San José. Recuperado de <http://www.cendeisss.sa.cr/cursos/sistemanacsaludgeneral.pdf>
- Centro de Rehabilitación de Daño Cerebral CRECER. (2016). España. Recuperado de <http://www.neurocrecer.es/>
- Centro LESCER. (2016). *Proceso de Rehabilitación*. Madrid. Recuperado de [www.centrolescer.org/portfolio-view/proceso-de-rehabilitacion/](http://www.centrolescer.org/portfolio-view/proceso-de-rehabilitacion/)
- ConSalud. (enero, 2020). *La artrosis, cuarta causa de discapacidad en el mundo en 2020*. España. Recuperado de [https://www.consalud.es/pacientes/artrosis-cuarta-causa-discapacidad-mundo-2020\\_72539\\_102.html](https://www.consalud.es/pacientes/artrosis-cuarta-causa-discapacidad-mundo-2020_72539_102.html)
- Consejo Nacional de Rehabilitación y Educación Especial. Registro Nacional de Estadística sobre Discapacidad (2011). *Hacia la sociedad de la información y el conocimiento en Costa Rica*. San José. Recuperado de [http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/documentos/capitulo\\_9\\_0.pdf](http://www.prosic.ucr.ac.cr/sites/default/files/documentos/capitulo_9_0.pdf)
- Costa Rica. Asamblea Legislativa. (2008). *Ley N.º 8661: Ratificación de la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*. San José: Imprenta Nacional.
- Costa Rica. Asamblea Legislativa. (2002). *Ley N.º 8261: Ley General de la Persona Joven*. San José: Imprenta Nacional.
- Costa Rica. Asamblea Legislativa. (1999). *Ley N.º 7935: Ley Integral para la Persona Adulta Mayor*. San José: Imprenta Nacional.

Costa Rica. Asamblea Legislativa. (1999). *Constitución Política de la República de Costa Rica 1949*. (16 ed., Art. 33). San José: Imprenta Nacional.

Costa Rica. Asamblea Legislativa. (1996). *Ley N.º 7600: Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad*. San José: Imprenta Nacional.

De La Maza, A. (marzo, 2014). Aportes de la cirugía funcional en enfermedades discapacitantes: cirugía multinivel en parálisis cerebral. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2). Barcelona: Elsevier. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-aportes-cirugia-funcional-enfermedades-discapacitantes-S0716864014700458>

Dello Russo, B., Roncoron, J. y Ponzzone, A. (2013). *Patología de la cadera en el Niño y Adolescente: Diagnóstico y tratamiento*. Madrid: Editorial Académica Española.

Encinas. (1993). Análisis de los datos. En Alva, A. (4 de junio del 2015). *Análisis de los datos e interpretación de los resultados*. Argentina. Recuperado de [http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/comunicacion/seminarionuevatecnologias/wp-content/uploads/2015/06/04\\_analisdatosinterpretac-1.pdf](http://www.unsj.edu.ar/unsjVirtual/comunicacion/seminarionuevatecnologias/wp-content/uploads/2015/06/04_analisdatosinterpretac-1.pdf)

Eyssautier, M. (2002). *Metodología de investigación. Desarrollo de la inteligencia*. (4 ed.). México D.F.: Internacional Thompson. Recuperado de <http://grupo.unavirtual.una.ac.cr/mahara/artefact/file/download.php?file=7840&view=1369>

Facio, A. (2002). *Engenerando Nuestras Perspectivas. Otras Miradas*, 2(2). Mérida. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/183/18320201.pdf>

Gallardo, M. (2009). *Salud en Costa Rica: incorporar el enfoque de capacidades para evaluar la equidad, XVI Informe Estado de la Nación*. San José. Recuperado de [http://estadonacion.or.cr/files/biblioteca\\_virtual/016/mariajose\\_gallardo.pdf](http://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/016/mariajose_gallardo.pdf)

- García, C., Obil, C., Zárate, B., Rosales, L., Alpizar, A. y Reyes, A. (marzo - abril, 2015). Escoliosis degenerativa del adulto. *Acta Ortopédica Mexicana*, 29(2). México D.F. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2015/or152l.pdf>
- García, C. y Sarabia, A. (2001). *Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad*. Murcia. Recuperado de <http://usuarios.discapnet.es/disweb2000/art/ClasificacionesOMSDiscapacidad.pdf>
- Giménez, S., Pulido, F. y Trigueros, J. (2008). *Guía de Buena Práctica Clínica en Artrosis*. (2 ed.). Madrid: International Marketing & Communication, S.A. Recuperado de [https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia\\_artrosis\\_edicion2.pdf](https://www.cgcom.es/sites/default/files/guia_artrosis_edicion2.pdf)
- González-Alonso, M., García, A. y Ovejero, M. (27 de junio del 2017). Envejecimiento en parálisis cerebral, un reto en investigación e innovación: revisión sistemática. *Universitas Psychologica*, 16(3). España. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v16n3/1657-9267-rups-16-03-00137.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2012). *Metodología de la investigación*. (6 ed.). México D.F.: McGraw Hill.
- Hospital del Trauma. (2015). San José. Recuperado de <http://www.hospitaldeltrauma.com/es/Inicio>
- Hospital Nacional de Parapléjicos de Toledo. (2014). Toledo. Recuperado de <http://www.infomedula.org>
- Instituto de la Mujer. (2009). *Análisis de la perspectiva de género en algunas estadísticas españolas y propuestas de mejora*. Madrid. Recuperado de <https://www.inmujer.gob.es/observatorios/observIgualdad/estudiosInformes/docs/016-analisis.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018a). *I Encuesta Nacional sobre Discapacidad 2018*. San José. Recuperado de <https://www.inec.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/reenadis2018.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018b). *Guía para incorporar la perspectiva de género en la producción y divulgación de las estadísticas del Sistema de Estadística Nacional*. San José. Recuperado de [http://sen.inec.cr/sites/default/files/Documentos\\_NT/mesocialgenero2018-02\\_0.pdf](http://sen.inec.cr/sites/default/files/Documentos_NT/mesocialgenero2018-02_0.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2018c). *Población 20 Costa Rica: Estimaciones y Proyecciones de población según provincia, cantón y distrito al 30 de junio de cada año 2016 - 2018*. San José. Recuperado de [https://www.inec.cr/anuario-estadistico?document\\_year=2018](https://www.inec.cr/anuario-estadistico?document_year=2018)

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016a). *Censo 2011. Población total por condición y tipo de discapacidad, según sexo y grupos de edad*. San José. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/social/poblacion-con-discapacidad>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016b). *Censo 2000. Población total por tipo de discapacidad, según provincia, sexo y grupos quinquenales de edad*. San José. Recuperado de <http://www.inec.go.cr/social/poblacion-con-discapacidad>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2014). *XX Estado de la Nación*. (p. 317). San José. Recuperado de <http://www.estadonacion.or.cr/20/assets/cap-6-estado-nacion-20-2014-baja.pdf>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2011). *X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2011. Proyecciones de población para el período 2012-2050*. San José.

- Kasugai Rehabilitation Group. (2011). Japón. Recuperado de <http://www.kasugai-reha.com/>
- Klazinga, N. (2000). Re-engineering trust: the adoption and adaption of four models for external quality assurances of health care services In western European health care systems, *Int. J. Qual; 12(3)*. Health Care.
- Kleinsteuber, K., Avaria, M. y Varela, X. (2014). Parálisis Cerebral. *Revista Pediátrica Electrónica*, 11(2). Santiago. Recuperado de [http://www.revistapediatria.cl/volumenes/2014/vol11num2/pdf/PARALISIS\\_CEREBRAL.pdf](http://www.revistapediatria.cl/volumenes/2014/vol11num2/pdf/PARALISIS_CEREBRAL.pdf)
- Levitt, S. (2013). *Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor*. (5 ed.). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Lloret, M., Ballesta, A. y Chavarría, M. (2005). *Gestión del Servicio de Radiodiagnóstico*. Valencia. Recuperado de [http://www.conganat.org/SEIS/is/is45/IS45\\_18.pdf](http://www.conganat.org/SEIS/is/is45/IS45_18.pdf)
- Macias, L. (2016). *Prevención de las Displasias de Cadera mediante los Programas de Bipedestación en Abducción en Niños con Parálisis Cerebral Diplejía Espástica*. Tesis de Doctorado. Barcelona: Universitat Internacional de Catalunya. Recuperado de [https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/385851/Tesi\\_Lourdes\\_Macias\\_Merlo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/385851/Tesi_Lourdes_Macias_Merlo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Malagón-Londoño, G., Pontón, G. y Galán, R. (2008). *Administración Hospitalaria*. (3 ed.). Bogotá: Editorial Médica Panamericana.
- Márquez, P. (2017). *Análisis Radiológico de los Escoliogramas. Escoliosis Idiopática en Adolescentes*. Málaga. Recuperado de [https://www.serme.es/wp-content/uploads/2017/01/analisis\\_radiologico\\_escoliograma1.pdf](https://www.serme.es/wp-content/uploads/2017/01/analisis_radiologico_escoliograma1.pdf)

- Mazuera, C. y Henao, Y. (mayo 2013). *Programación de turnos para los Tecnólogos en Radiología e Imágenes Diagnósticas en las sedes de Cartago de la empresa Radiólogos Asociados S.A.S. usando algoritmos de inteligencia artificial*. Grado de Ingeniero de Sistemas y Computación. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Recuperado de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/3592/0063M476.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mesén, V. (enero, 2000). Propuesta proyecto desconcentración y mayor cobertura de la rehabilitación según nivel de atención en el ámbito nacional. *Revistas de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social*, 8(1). San José. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s1409-12592000000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s1409-12592000000100008&script=sci_arttext)
- Ministerio de Educación Pública. (2010). *Semana Nacional de la Rehabilitación y la Educación Especial*. San José. Recuperado de [http://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/semana\\_nacional\\_rehabilitacion\\_educacion\\_especial.pdf](http://www.mep.go.cr/sites/default/files/recursos/archivo/semana_nacional_rehabilitacion_educacion_especial.pdf)
- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2013). *Unidad asistencial de diagnóstico y tratamiento por la imagen*. Madrid: Centro de Publicaciones.
- Morales, A. y Artigas, J. (octubre, 2011). Organización y gestión de la radiología urgente. *Radiología*, 53(7). España. Recuperado de <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-organizacion-gestion-radiologia-urgente-S0033833811000981>
- Morgado, I., Pérez, A., Moguel, M., Pérez-Bustamante, F. y Torres, L. (junio - julio, 2005). Guía de manejo clínico de la artrosis de cadera y rodilla. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 12(5). España. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462005000500006](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462005000500006)



- Novas, J., Gallego, B. y Calles, A. (abril - junio, 2011). Bases y particularidades del método clínico en la atención primaria de salud. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 27(2). La Habana. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252011000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252011000200011)
- Okinawa Rehabilitation Center Hospital. (2015). Japón. Recuperado de [http://jp-jmhc.com/en/hospital/20130214\\_668.html](http://jp-jmhc.com/en/hospital/20130214_668.html)
- Organización Mundial de la Salud. (julio, 2017). *10 Datos sobre la Seguridad Vial en el Mundo*. Ginebra. Recuperado de <https://www.who.int/features/factfiles/roadsafety/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad 2011*. Ginebra. Recuperado de [http://www1.paho.org/arg/images/Gallery/Informe\\_spa.pdf](http://www1.paho.org/arg/images/Gallery/Informe_spa.pdf)
- Organización Mundial de la Salud. (2010). *Atención médica y rehabilitación*. Ginebra. Recuperado de <http://www.who.int/disabilities/care/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2001). *Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud*. Ginebra. Recuperado de [http://conadis.gob.mx/doc/CIF\\_OMS.pdf](http://conadis.gob.mx/doc/CIF_OMS.pdf)
- Organización de las Naciones Unidas. (abril, 2002). *Informe de la Segunda Asamblea Mundial sobre el Envejecimiento*. Madrid. Recuperado de <https://undocs.org/es/A/CONF.197/9>
- Organización Panamericana de la Salud. (2009a). *Elementos para un Análisis de Género en las Estadísticas de Salud para la Toma de Decisiones*. Washington D. C.: OPS. Recuperado de <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2009/GBA-ESP.pdf>

- Organización Panamericana de la Salud. (2009b). *Guía de Gestión e Incorporación de Tecnología. Radiología de Propósitos Generales*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Palomino, J. (2012). *Estructura Poblacional*. Huacho. Recuperado de <http://es.slideshare.net/jorgepalominoway/indicadores-demograficos-14662221>
- Parra, L. (2016). *Métodos de Diagnóstico*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos60/metodos-diagnosticos/metodos-diagnosticos.shtml>
- Peiró, S. (2000). Algunos elementos para el análisis de las listas de espera. En *Gestión Clínica y Sanitaria*, 2(4). Valencia.
- Sáenz, M. (2011). Sistema de Salud de Costa Rica. *Salud Pública de México*, 53(2). México D. F. Recuperado de <http://www.scielosp.org/pdf/spm/v53s2/11.pdf>
- Sancho, R. (16 de junio del 2017). Uno de cada 12 ticos requiere servicios de rehabilitación. San José: CCSS. Recuperado de <https://www.ccss.sa.cr/noticia?uno-de-cada-12-ticos-requiere-servicios-de-rehabilitacion>
- Shackelford, A. (27 de mayo de 2020). Representante de la ONU: No tenemos ninguna deuda con la seguridad social. San José: La Nación. Recuperado de <https://www.nacion.com/el-pais/salud/alice-shackelford-representante-de-la-onu-no/BCRGXT3MOBHE5GEIO4SENH35GI/story/>
- Solís, M. (25 de junio de 2015). *Problemas óseos y musculares constituyen la principal causa de invalidez*. San José. Recuperado de <https://www.ccss.sa.cr/noticia?problemas-oseos-y-musculares-constituyen-la-principal-causa-de-invalidez>
- Sociedad Española de Radiología Médica. (2013). *Radiología Esencial*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.

- Sociedad Española de Radiología Médica. (2000). *Guía de gestión de los servicios de Radiología*. Suplemento monográfico, 42(2). Madrid.
- Sociedad Gerontológica de América. (2004). *Comorbilidad, Fragilidad y Discapacidad: conceptos distintos e interrelacionados*. Washington D.C. Recuperado de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/aclaracion\\_de\\_conceptos.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/gericuba/aclaracion_de_conceptos.pdf)
- Surman, G., Hemming, K., Platt, M., Parkes, J., Green, A., Hutton, J. and Kurinczuk, J. (2009). Children with cerebral palsy: Severity and trends over time *Pediatrics Perinatal Epidemiol.*
- Teletón México. (2015). Centros de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT). México D.F. Recuperado de <http://www.teleton.org/home/contenido/centro-de-rehabilitacion-infantil-teleton>
- Temporelli, K. (2009). *Oferta y Demanda en el Sector Sanitario: Un Análisis desde la Economía de la Salud*. Buenos Aires: Universidad Nacional del Sur. Recuperado de [http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2525-12952009002200003&lng=es&nrm=iso](http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2525-12952009002200003&lng=es&nrm=iso)
- Thibodeau, G. y Patton, K. (2008). *Estructura y Función del Cuerpo Humano*. (13 ed.). Barcelona: Elsevier.
- Tobar, F. (2017). *La atención de la salud*. Buenos Aires: Ministerio de Salud. Recuperado de <http://www.salud.gob.ar/dels/entradas/la-atencion-de-la-salud>
- Torres, A. (2014). UNAH Inaugura Centro de Radiología y Rehabilitación más moderno de Honduras. *Presencia Universitaria*. Honduras. Recuperado de <https://presencia.unah.edu.hn/salud/articulo/unah-inaugura-centro-de-radiologia-y-rehabilitacion-mas-moderno-de-honduras>

- UNICEF. (2019). *Niños, niñas y adolescentes con discapacidad*. Ciudad de Panamá. Recuperado de <https://www.unicef.org/lac/ninos-ninas-y-adolescentes-con-discapacidad>
- US News and World Report. (2016). Best Hospitals for Rehabilitation. Estados Unidos. Recuperado de <http://health.usnews.com/best-hospitals/rankings/rehabilitation>
- Valentín, B. y Blasco, J. (2010). *Plan de uso adecuado de tecnologías de diagnóstico por imagen en patología abdominal en atención primaria y especializada*. Madrid: Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias.
- Vázquez, E. y Aboytes, C. (enero - febrero - marzo, 2018). Prevalencia de Escoliosis en Pacientes con Parálisis Cerebral en un Centro de Rehabilitación Física Infantil del Norte de México. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*, 625(84). San José.
- Villa - Forte, A. (marzo, 2020). *Pruebas para el diagnóstico de trastornos musculoesqueléticos*. Cleveland.

## ANEXOS

**Anexo N.º 1.** Instrumento diseñado para obtener información de los datos demográficos y los datos clínicos de las solicitudes de estudio radiológico de los usuarios atendidos en el SRD del CENARE.

### Hoja de Recolección de Datos de la Solicitud de Estudio Diagnóstico Radiológico

Fecha \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

#### 1. Datos Demográficos

Edad \_\_\_\_\_

Sexo: Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_

Adscrito a:

Provincia \_\_\_\_\_ Cantón \_\_\_\_\_ Distrito \_\_\_\_\_

#### 2. Datos Clínicos

Especialidad que refiere \_\_\_\_\_.

Diagnóstico \_\_\_\_\_.

Estructura corporal en estudio:

Cabeza \_\_\_\_ Cuello \_\_\_\_ Tronco \_\_\_\_

Extremidad superior \_\_\_\_ Extremidad inferior \_\_\_\_

Realizado por: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

**Anexo N.º 2.** Instrumento diseñado para obtener información relacionada con el estado y funcionamiento de los equipos existentes en el SRD del CENARE.

### **Hoja de Inventario de Equipos del SRD del CENARE**

#### **Valoración de equipo**

Fecha \_\_\_\_\_ Equipo \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso \_\_\_\_\_ Vida útil \_\_\_\_\_

Antigüedad del equipo \_\_\_\_\_

Estado del equipo: Activo \_\_\_\_\_ Obsoleto \_\_\_\_\_

Mantenimiento preventivo: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Periodicidad \_\_\_\_\_

Mantenimiento correctivo: Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Periodicidad \_\_\_\_\_.

Realizado por: \_\_\_\_\_.

Firma: \_\_\_\_\_.

**Anexo N.º 3.** Instrumento diseñado para obtener información de acuerdo con el diagnóstico referido en las solicitudes de estudio radiológico. Basado en el criterio médico de la jefatura del SRD, se determinará cuál será el equipo indicado para demostrar dicho diagnóstico y cuál o cuáles serán los procedimientos radiológicos adecuados para su realización.

**Tabla de Método Diagnóstico requerido según Patología**

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>

**Anexo N.º 4.** Instrumento diseñado para obtener información de las citas de estudios radiológicos de los usuarios del SRD del CENARE remitidos a otros centros hospitalarios que cuentan con equipos radiológicos especializados.

**Hoja de Recolección de Datos de los Tiempos de Espera de Estudios Solicitados a Unidades Externas para los Usuarios del SRD del CENARE**

Código\_\_\_\_\_.

Estudio\_\_\_\_\_.

Centro de referencia\_\_\_\_\_.

Días de espera\_\_\_\_\_.

**Anexo N.º 5.** Acreditación Curricular en Buenas Prácticas Clínicas en Investigación Biomédica por parte de los estudiantes responsables de desarrollar este Trabajo Final de Graduación.



**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
VICERRECTORÍA DE ACCIÓN SOCIAL

Confiere el presente

**CERTIFICADO DE APROVECHAMIENTO A:**

*Melissa Quirós Alvarado*

Por haber cumplido con los requisitos del

**Buenas Prácticas Clínicas en la Investigación Biomédica**

Impartido del 10 de octubre de 2016 al 20 de agosto de 2017 en el marco del "Programa de Extensión Docente de la Escuela de Tecnologías en Salud", con una duración efectiva de 45 horas.

Curso aprobado por el CONIS en la Sesión N°79 acuerdo 17, del 12 de octubre de 2017.

Asistencia efectiva: 45 horas. Condición: Aprobado.

Dado en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, a los 24 días de noviembre de 2017.

Dr. Horacio Chamizo García  
Director Escuela de Tecnologías en Salud

M.L. Marjorie Jiménez Castro  
Vicerrectora de Acción Social





UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
VICERRECTORÍA DE ACCIÓN SOCIAL

Confiere el presente

**CERTIFICADO DE APROVECHAMIENTO A:**

*Pablo Araya Quirós*

Por haber cumplido con los requisitos del

**Buenas Prácticas Clínicas en la Investigación Biomédica**

Impartido del 10 de octubre de 2016 al 20 de agosto de 2017 en el marco del "Programa de Extensión Docente de la Escuela de Tecnologías en Salud", con una duración efectiva de 45 horas.

Curso aprobado por el CONIS en la Sesión N°79 acuerdo 17, del 12 de octubre de 2017.

Asistencia efectiva: 45 horas. Condición: Aprobado.

Dado en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, a los 24 días de noviembre de 2017.

Dr. Horacio Chamizo García  
Director Escuela de Tecnologías en Salud

M.L. Marjorie Jiménez Castro  
Vicerrectora de Acción Social



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
VICERRECTORÍA DE ACCIÓN SOCIAL

Confiere el presente

**CERTIFICADO DE APROVECHAMIENTO A:**

*Elizabeth Umaña Rojas*

Por haber cumplido con los requisitos del

**Buenas Prácticas Clínicas en la Investigación Biomédica**

Impartido del 10 de octubre de 2016 al 20 de agosto de 2017 en el marco del "Programa de Extensión Docente de la Escuela de Tecnologías en Salud", con una duración efectiva de 45 horas.

Curso aprobado por el CONIS en la Sesión N°79 acuerdo 17, del 12 de octubre de 2017.

Asistencia efectiva: 45 horas. Condición: Aprobado.

Dado en la Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, a los 24 días de noviembre de 2017.

*Dr. Horacio Chamizo García*  
**Director Escuela de Tecnologías en Salud**

*M.L. Marjorie Jiménez Castro*  
**Vicerrectora de Acción Social**

**Anexo N.º 6.** Carta de Autorización del Departamento de Docencia e Investigación del CENARE.



**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**  
Centro Nacional de Rehabilitación "Dr. Humberto Araya Rojas"  
Docencia e Investigación  
Teléfono: 2232-8233 Ext. 296 / Fax: 2290-6055

30 de agosto del 2018  
**CNR.Del-054-2018**

Doctora  
Paula Vargas Gonzalez  
Jefe de Rayos X  
CENARE

Estimada Doctora:

Esta Jefatura autoriza para que los estudiantes Pablo Araya Quirós, Melissa Quirós Alvarado y Elizabeth Umaña Rojas, de la Universidad de Costa Rica, puedan realizar su investigación final para el anteproyecto de graduación: *"Diseño de una propuesta de fortalecimiento en los procesos de atención y obtención de la imagen del Servicio de Radiología del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Humberto Araya Rojas, durante el primer semestre del 2019"*.

Se le recuerda que al finalizar la investigación deben presentar el trabajo final y exponerlo; y que deben realizarlo fuera de horario de trabajo.

Agradeciendo su atención.

Actualmente,

  
Dra. María Félix Sánchez Solera  
Coordinadora a.i Docencia e Investigación



Cc.: Archivo

**Anexo N.º 7.** Carta de Autorización del Comité Ético Científico de la Universidad de Costa Rica.



**CEC** Comité  
Ético Científico

27 de agosto de 2019  
CEC-483-2019

ESC, TEC, SALUD 29/19AGO 9:11

Pablo Araya  
Melissa Quirós  
Elizabeth Umaña  
Estudiantes  
Escuela de Tecnologías en Salud

Estimados Estudiantes:

El Comité Ético Científico (CEC) en su sesión No.148 celebrada el 21 de agosto de 2019 sometió a consideración el trabajo final de graduación "Diseño de una propuesta de fortalecimiento en los procesos de atención y obtención de la imagen del Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Humberto Araya Rojas, durante el 2019".

Después del análisis respectivo, los miembros del CEC-UCR acuerdan:

*Acuerdo N°14. Declarar aprobado el trabajo final de graduación "Diseño de una propuesta de fortalecimiento en los procesos de atención y obtención de la imagen del Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Humberto Araya Rojas, durante el 2019". Acuerdo firme*

Quedamos en la entera disposición de colaborar ante cualquier consulta.  
Sin más por el momento, se suscribe cordialmente,

Atentamente,

M.Sc. Alfonso Chacón Mata  
Presidente Comité Ético Científico



dha

C. Comisión de Trabajos Finales de Graduación, Coordinador(a), Escuela de Tecnologías en Salud  
Archivo

## Anexo N.º 8. Carta de Autorización del Área de Bioética del CENDEISSS.



**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**  
Centro de Desarrollo Estratégico e Información  
en Salud y Seguridad Social (CENDEISSS)  
Área de Bioética  
Teléfono: 2519-3044/ Fax 2220-1560

23 de octubre del 2019  
CENDEISSS-AB-8745-2019

Pablo Araya Quirós  
Melissa Quirós Alvarado  
Elizabeth Umaña Rojas  
Estudiantes de licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica  
Universidad de Costa Rica

**ASUNTO: CRITERIO TÉCNICO INVESTIGACIÓN: "DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE FORTALECIMIENTO EN LOS PROCESOS DE ATENCIÓN Y OBTENCIÓN DE LA IMAGEN DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO DEL CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN HOSPITAL HUMBERTO ARAYA ROJAS, DURANTE EL 2019"**

Estimados estudiantes:

Reciban un cordial saludo.

De acuerdo con su solicitud, se ha realizado un análisis del anteproyecto de tesis para optar al grado de licenciatura en Imagenología Diagnóstica y Terapéutica. En el siguiente texto extraído del documento facilitado, se detallan los objetivos tanto general como específicos que describen de forma breve lo que se pretende estudiar:

- *Objetivo General*
  - *Describir los procesos de atención y obtención de la imagen en el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Dr. Humberto Araya Rojas, para el diseño de una propuesta de fortalecimiento imagenológico durante el 2019*
- *Objetivos Específicos*
  - *Identificar las características demográficas y clínicas de la población atendida en el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital Dr. Humberto Araya Rojas.*
  - *Identificar los aspectos relacionados con la atención de las personas que utilizan el Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital Dr. Humberto Araya Rojas y los procesos de obtención de las imágenes solicitadas.*
  - *Elaborar una propuesta de fortalecimiento del proceso de atención diagnóstica de la población referida al Servicio de Radiodiagnóstico del Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital Dr. Humberto Araya Rojas.*

Luego de revisar el documento, analizando objetivos y variables del estudio, se evidencia que dicho proyecto tiene como objeto describir los procesos de atención y obtención de imágenes en el Servicio de Radiología del CENARE para luego dar una propuesta de mejora en los procesos identificados, lo cual no dentro de la definición de "Investigación Biomédica" propuesta en la Ley Reguladora de Investigación Biomédica, No. 9234.

Por tanto, es criterio de esta instancia, que la presente investigación no requiere ser valorado por un comité ético científico, por lo que el Área de Bioética no tiene ningún inconveniente en que la presente investigación se desarrolle.





**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**

Centro de Desarrollo Estratégico e Información  
en Salud y Seguridad Social (CENDEISSS)  
Área de Bioética

Teléfono: 2519-3044/ Fax 2220-1560

Ahora bien, recibimos la autorización emitida por la Jefatura de Radiología, suscrita por la Dra. Karen Fallas Chinchilla en el oficio CNR.RX.84-09-2019, para que se efectúe la investigación en el Servicio, sin embargo, no podemos dejar de recordarle a la doctora respetar las directrices institucionales establecidas en las circulares *GM-AUDB-7355-2018* y la *GM-AUDB-7825-2018* emitidas por la Gerencia Médica, donde se giran instrucciones para regular el acceso a la información institucional y se indica que en casos donde se vayan a realizar proyectos de tesis de graduación que incluyan información de la CCSS, en la Unidad donde se va a llevar a cabo, el Jefe debe nombrar un personero quien será el encargado de brindar la información solicitada y cumplir con los requisitos que ahí se mencionan.

Finalmente, se debe tomar en consideración que: en caso de realizarse alguna publicación de resultados, es importante que dentro del documento se establezca la relación de pertenencia del Servicio de Radiología, el CENARE y la Caja Costarricense de Seguro Social, se debe solicitar autorización para publicación a la Dirección Ejecutiva del CENDEISSS a través de la Subárea de Bioética en Investigación; y además, según el oficio *GG-1191-2019* se deben enviar los resultados finales de las diferentes investigaciones no biomédicas (investigaciones operativas, estudios descriptivos, estudios técnicos, investigaciones epidemiológicas, seguridad social, entre otras), desarrolladas en su unidad ejecutora al Área Gestión de la Investigación del CENDEISSS.

Sin más por el momento les deseamos muchos éxitos en su carrera profesional,

Cordialmente,

MARIANELA  
SANCHEZ ROJAS  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MARIANELA SANCHEZ ROJAS  
(FIRMA)  
Fecha: 2019.10.25 08:35:33  
-06'00'

***Dra. Marianela Sánchez Rojas***  
**Jefe Subárea de Bioética en Investigación**  
**CENDEISSS**

MSR

C/C: Dra. Karen Fallas Chinchilla, Jefatura Servicio de Radiología, CENARE  
Dra. Sandra Rodríguez Ocampo, Jefe Área de Bioética, CENDEISSS  
Archivo

### **MISIÓN DEL SERVICIO**

Proporcionar los servicios de salud en forma integral al individuo, la familia y la comunidad y otorgar la protección económica, social y de pensiones, conforme la legislación vigente, a la población, mediante:

- El respeto a las personas y a los principios filosóficos de la seguridad social: universalidad, solidaridad, unidad, igualdad, obligatoriedad y equidad.
- La gestión innovadora, con apertura al cambio, para lograr mayor eficiencia y calidad en la prestación de los servicios.
- El fomento de los principios éticos, la mística, el compromiso y la excelencia en el desempeño del personal de la institución.
- El aseguramiento de la sostenibilidad financiera, mediante un sistema efectivo de recaudación.
- La orientación de los servicios a la satisfacción de las personas usuarias.
- La promoción de la investigación y de la innovación en el desarrollo de la salud, seguridad social, las pensiones y de la gestión.
- La capacitación continua y la motivación de los funcionarios.

### **VISIÓN DEL SERVICIO**

“Seremos líderes en la atención imagenológica a los usuarios con secuelas de lesiones o enfermedades del Sistema Neuro-Músculo-Esquelético con un alto nivel de eficiencia y eficacia en dicha prestación”.

## VALORES INSTITUCIONALES

Los valores son las normas ideales de comportamiento sobre las que descansa la cultura organizacional; por lo cual, deben ser integrados e interiorizados.

**Responsabilidad:** Asumir los deberes y obligaciones, con dedicación, constancia y disciplina, aceptando las consecuencias de sus actos.

**Compromiso:** Adherirse al cumplimiento de una promesa común y compartida, para el desarrollo de los objetivos institucionales.

**Respeto:** Atender y escuchar a las personas y sus asuntos, reconociendo su dignidad como seres humanos, sin distingo de ninguna naturaleza.

**Cortesía:** Demostrar las normas de comportamiento que revelan la manera adecuada de relacionarse con los demás en todos los ambientes en que se desarrolla.

**Honestidad:** Actuar con rectitud a partir de la razón; ser incapaz de engañar o defraudar a las personas.

## OBJETIVO GENERAL DEL SERVICIO

Efectuar una valoración imagenológica integral a la luz de la información clínica disponible para apoyar en forma eficiente y eficaz al diagnóstico clínico y tratamiento de nuestros pacientes.

Realizar una gestión administrativa útil y veraz a través de la revisión, verificación, evaluación, control y archivo de toda la documentación de los procesos de trabajo que se realicen.



## **OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL SERVICIO**

- 1 - Obtener estudios imagenológicos de calidad diagnóstica que colaboren efectivamente en la atención del usuario.
- 2 - Citar nuestros usuarios en un tiempo oportuno, evitando lista de espera, según los recursos a nuestro alcance.
- 3 - Tratar a los usuarios cumpliendo las políticas de buen trato.
- 4 - Proteger a nuestros usuarios de exposiciones radiológicas innecesarias.
- 5 - Utilizar los mecanismos de protección establecidos para el manejo de nuestros equipos radiológicos y la indumentaria de protección adecuada por parte de nuestro personal y usuario.
- 6 - Reportar en forma oportuna las fallas de nuestros equipos.
- 7 - Verificar el cumplimiento oportuno de los contratos de mantenimiento.
- 8 - Cumplir con los reglamentos de la sección de radiaciones ionizantes del Ministerio de Salud y con la sección de Protección Radiológica de la CCSS.

## **POLITICAS DEL SERVICIO**

### **POLÍTICAS DE CALIDAD**

- Se debe efectuar la lectura cuidadosa de las solicitudes de estudios, verificando la coherencia de los datos de la misma con el paciente.
- Se debe cumplir con una adecuación optima de las técnicas radiográfica al estudio solicitado.
- Efectuar la identificación de cada placa y el archivo adecuado de cada estudio.

- Las radiografías deben ser revisadas por el técnico que las realizó, para valorar su buena calidad y utilidad diagnóstica.
- Correlacionar adecuadamente a la hora de crear un nuevo sobre radiográfico la información con la solicitud.

### **POLITICAS DE PLANIFICACION**

- Citar los pacientes de consulta externa de acuerdo a la capacidad del Servicio.
- Entregar la preparación previa de los estudios especiales por escrito, aclarando dudas.
- El personal de enfermería de los salones de hospitalización recibirá instrucciones de cómo preparar los pacientes para cada estudio.
- Se deberá realizar un reporte oportuno de los estudios radiológicos y sonográficos
- Se debe enviar un listado de los reportes de los estudios imagenológicos al archivo clínico y salones de internamiento.
- Se debe archivar correctamente cada sobre radiográfico para su adecuada localización.

### **POLITICAS DE EVALUACION**

- Se llevará un control diario, mensual, trimestral y anual de las placas utilizadas según tamaño y de los estudios solicitados.
- Se evaluará semestralmente la proyección esperada contra lo efectuado del gasto de placas y de los diferentes estudios realizados, así como del cumplimiento de las evaluaciones administrativas.

### **POLITICAS DE RECURSOS HUMANOS**

- Se debe cumplir la política de buen trato en la atención de nuestros usuarios.
- Se evaluará anualmente a cada funcionario según esquema de evaluación personal.
- Se cumplirá los diversos reglamentos emanados por parte de las autoridades superiores.
- Se respetarán las normas de seguridad indicadas por el Ministerio de Salud y el departamento de Control y Calidad Radiográfica de CCSS.

**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**  
**CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN DR. HUMBERTO ARAYA ROJAS**

**MATRIZ: 1 Diagnóstico Estratégico del Servicio**

<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>SOLUCIONES VIABLES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>META</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<p>1. Equipos antiguos y desfasados tecnológicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo Bennett Sala Uno Rx.</li> <li>- Equipo Toshiba con fluoroscopia Sala Dos Rx</li> </ul>	<p>Antigüedad de 20 años de nuestros Equipos de Rayos X.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetición de estudios.</li> <li>- Menor aprovechamiento de la experiencia de los tecnólogos y radiólogos de este Servicio por una inferior calidad de los estudios radiológicos causada por el factor tecnológico.</li> <li>- Riesgo de fallo de los Equipos de Rayos X.</li> <li>- Contaminación química por causa de nuestra actual forma de revelar.</li> </ul>	<p>Cambio de Equipos Radiológicos Analógicos actuales a Equipos Digitales.</p>	<p>Mejorar las condiciones de la prestación del Servicio de Radiología con tecnología de punta, acorde a los requerimientos de los usuarios.</p>	<p>Que a Diciembre del 2020 se hubiere logrado sustituir un Equipo de Radiología pesado actual por uno Digital.</p>	<p>Incluir en nuestro presupuesto anual dicha necesidad y promocionar ante la Dirección Médica y Administración dicha adquisición.</p>

**MATRIZ: 1 Diagnóstico Estratégico del Servicio**

<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>SOLUCIONES VIABLES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>META</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<p>2. Contamos con dos Arcos en C, uno nuevo que recién ingreso a finales del 2016 y otro antiguo con 17 años de servicio, el cual tiene un desgaste por su antigüedad y por utilizarse intensivamente durante los últimos 6 años, periodo durante el cuál nuestros equipos apoyaron la labor quirúrgica de los cuatro principales hospitales del área.</p>	<p>Antigüedad de 17 años de uno de nuestros dos Arcos en C.</p>	<p>Si durante la fluoroscopia de uno de nuestros pacientes quirúrgicos, el arco nuevo fallara, nos exponemos potencialmente a que el arco antiguo no pudiera suplirlo satisfactoriamente.</p>	<p>Sustitución del equipo antiguo.</p>	<p>Mejorar las condiciones de apoyo a sala de operaciones con tecnología acorde a los requerimientos de los usuarios.</p>	<p>Que a Diciembre del 2020 se logre sustituir este Arco en C.</p>	<p>Incluir en nuestro presupuesto anual dicha necesidad y promocionar ante la Dirección Médica y Administración dicha adquisición.</p>

**MATRIZ: 1 Diagnóstico Estratégico del Servicio**

<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>CAUSAS</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>SOLUCIONES VIABLES</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>META</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
3. Imposibilidad para atender la demanda de Ultrasonidos.	Solo se cuenta con un Ultrasonido.	Usuarios no reciben diagnóstico oportunamente.	Adquisición de un equipo adicional.	Mejorar las condiciones de prestación de los servicios de sonografía con la cantidad de equipos necesaria para la atención oportuna y eficaz de los usuarios.	Que a Diciembre del 2020 contemos con un equipo adicional.	Incluir en nuestro presupuesto anual dicha necesidad.  Gestionar ante la Dirección Médica y Administración dicha adquisición.

### MATRIZ: 1 Diagnóstico Estratégico del Servicio

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	CAUSAS	CONSECUENCIAS	SOLUCIONES VIABLES	OBJETIVO	META	ACTIVIDAD
4. Espacio físico limitado de nuestra infraestructura.	<p>Antigüedad de nuestra infraestructura actual de 40 años.</p> <p>Actualmente nuestro ortopantomografo y el ultrasonido comparten el mismo espacio físico.</p> <p>Nuestro personal aumento con cinco nuevos miembros (Archivista, Asistente de Pacientes, Técnico de Rx y dos Radiólogos) dificultándose su ubicación, así como su trabajo por hacinamiento.</p>	<p>Interferencia en el uso del ortopantomografo y del ultrasonido pues se ubican en la misma sala.</p> <p>Espacios de trabajo pequeños, con gran limitación para el desplazamiento del personal y usuarios, provocando un mayor cansancio psicológico y físico.</p> <p>Carencia de entradas independientes para los pacientes de consulta externa y los de hospitalización.</p> <p>Mala ubicación de nuestra reveladora, que permite un acceso de los estudios por parte de personas ajenas al Servicio y también es la causa de los malos olores que percibe el personal durante la preparación de los químicos de revelado, además de permitir la manipulación de las perillas del equipo por parte de niños y usuarios.</p>	Ampliación de nuestra área de trabajo.	Mejorar las condiciones de prestación de los Servicios de Radiología con infraestructura y equipos acorde a los requerimientos de los usuarios.	Que al año del 2020 se hayan remodelado las instalaciones para los Equipos Nuevos.	Promocionar ante la Dirección de Servicios de Apoyo la mejora en la infraestructura.

**CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL**  
**CENTRO NACIONAL DE REHABILITACIÓN DR. HUMBERTO ARAYA ROJAS**

**MATRIZ: 2 Desarrollo de Objetivos, Metas y Actividades Operativas del Servicio por Área de Trabajo**

ÁREA DE TRABAJO	OBJETIVO	META	ACTIVIDAD
<b>HOSPITALIZACIÓN</b>	Realizar los estudios Imagenológicos de los pacientes hospitalizados y de consulta externa de este hospital, según nuestra capacidad tecnológica y recurso humano disponible.	Al finalizar el periodo 2019-2020 se hayan realizado: - <u>5.400 estudios de hospitalización.</u> 2019: 2.700 estudios de hospitalización 2020: 2.700 estudios de hospitalización - <u>8.400 placas de hospitalización.</u> 2019: 4.200 placas de hospitalización 2020: 4.200 placas de hospitalización - <u>800 estudios de US de hospitalización.</u> 2019: 400 estudios de ultrasonidos 2020: 400 estudios de ultrasonidos	- Toma de Radiografías.  - Reporte de estudios radiológicos.
<b>CONSULTA EXTERNA</b>		- <u>19.600 estudios de Consulta Externa.</u> 2019: 9.800 estudios de C. Externa 2020: 9.800 estudios de C. Externa - <u>36.000 placas de Consulta Externa.</u> 2019: 18000 placa de C. Externa 2020: 18000 placa de C. Externa - <u>2800 estudios de US de Consulta Externa.</u> 2019: 1.400 estudios de ultrasonidos 2020: 1.400 estudios de ultrasonidos	- Realización y reporte de ultrasonidos

**PROGRAMACIÓN OPERATIVA ANUAL AÑO 2019**

METAS	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL	CRONOGRAMA			
			I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE
2.700 Estudios de Hospitalización.	Estudios Radiológicos	2.700	675	675	675	675
9.800 Estudios de Consulta Externa.		9.800	2.450	2.450	2.450	2.450
<b>Total de Estudios: 12.500</b>		<b>12.500</b>	<b>3.125</b>	<b>3.125</b>	<b>3.125</b>	<b>3.125</b>
4.000 Placas de Hospitalización.	Placas Radiográficas	4.000	1.000	1.000	1.000	1.000
18.000 Placas de Consulta Externa		18.000	4.500	4.500	4.500	4.500
<b>Total de Placas: 22.000</b>		<b>22.000</b>	<b>5.500</b>	<b>5.500</b>	<b>5.500</b>	<b>5.500</b>
400 Estudios de US de Hospitalización.	Estudios de Ultrasonido	400	100	100	100	100
1.400 Estudios de US de Consulta Externa.		1.400	350	350	350	350
<b>Total de US: 1.800</b>		<b>1.800</b>	<b>450</b>	<b>450</b>	<b>450</b>	<b>450</b>



**PROGRAMACIÓN OPERATIVA ANUAL AÑO 2019**

METAS	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL	CRONOGRAMA			
			I TRIMESTRE	II TRIMESTRE	III TRIMESTRE	IV TRIMESTRE
Que a Diciembre del 2019 se hubiere logrado sustituir un equipo de Radiología actual por uno digital.	Equipo de Rayos X	1				1
Que a Diciembre del 2019 contemos con un equipo adicional de Ultrasonido.	Equipo de Ultrasonido	1				1
Que a Diciembre del 2019 se haya aprobado por parte de la Gerencia Médica el perfil del proyecto para la remodelación del Servicio de Radiología con la finalidad de que sea incluido en el portafolio de proyectos de la CCSS.	Ampliación de Infraestructura	1				1



### NECESIDAD DE EQUIPO AÑO 2019

<b>Partida</b>	<b>Descripción del Equipo</b>	<b>Costo Unitario Aproximado</b>	<b>Costo Total Aproximado</b>	<b>Justificación del Equipo</b>
2310	06 Sillas Tipo Oficinista.	¢208.000,00	¢1.248.000,00	- Reemplazo por deterioro de las existentes. - Necesidad de una comodidad básica para un trabajo eficiente y eficaz de nuestro personal.
2310	04 Fotocopiadora Multifuncional con Impresora.	¢371.205,12	¢1.484.820,48	- Se requiere para la realización de los trabajos administrativos. - Sufrimos constantes quejas por su deficiente presentación. - Para envío y recibo de citas de pacientes de lugares alejados. - Cotizaciones para la compra de materiales. - Fotocopiado de papelería entregada por el usuario o de fórmulas requeridas para la preparación de nuestros estudios especiales y labores administrativas.
2315	03 Equipo de Cómputo Completo.	¢1.856.025,60	¢5.568.076,80	- Se requiere para la realización de los trabajos administrativos. - Reemplazo por deterioro de las existentes.
<b>Total</b>			<b>¢8.300.897,28</b>	

### NECESIDAD DE EQUIPO AÑO 2019

Partida	Descripción del Equipo	Costo Unitario Aproximado	Costo Total Aproximado	Justificación del Equipo
2320	Equipo de Ortopantomografía c/ Cefalometría Digital.	¢64.679.680,00	¢64.679.680,00	<p>- Nuestros equipos pesados de Rayos X tienen una antigüedad de 16 años.</p> <p>- Son equipos tecnológicamente desfasados. Es posible su fallo en cualquier momento con los consiguientes problemas de atraso en los estudios y alargamiento de las citas.</p>
2320	Equipo Portátil Digital de Rayos X.	¢103.487.488,00	¢103.487.488,00	
2320	Equipo Pesado de Rayos X con Fluoroscopia Digital.	¢484.450.803,20	¢484.450.803,20	
2320	Equipo de Rayos X Digital p/ Estudios Convencionales.	¢276.829.030,40	¢276.829.030,40	
2320	Equipo Arco en C Digital.	¢64.679.680,00	¢64.679.680,00	
<b>Total</b>			<b>¢994.126.681,60</b>	

## NECESIDAD DE PERSONAL AÑO 2019

N° de Empleados Actual	N° de Empleados Deseados	Puestos que se Solicitan	Justificación de los Puestos que se Solicitan
12 Funcionarios en total: - 3 Médicos Radiólogos - 1 Secretaria - 1 Revelador - 3 Técnicos de Rayos X - 1 Recepcionista - 1 Archivista - 1 Oficinista - 1 Asistente de Pacientes	14 Funcionarios en total: - 3 Médicos Radiólogos - 2 Secretaria - 1 Revelador - 4 Técnicos de Rayos X - 1 Recepcionista - 1 Archivista - 1 Oficinista. - 2 Asistente de Pacientes	Secretaria	- La necesidad de mantener al día nuestros reportes radiológicos de radiografías convencionales, estudios especiales, TAC, Resonancia Magnética, estudios sonográficos. - El creciente volumen administrativo diverso: correspondencia, archivo diverso. - Acciones de personal, justificaciones, hacen necesario incrementar este recurso humano para atender en forma eficiente la demanda del Servicio.
		Diplomado Técnico Salud	Para cubrir la apertura del Servicio hasta las 10p.m. lo cual nos permite atender emergencias de hospitalización, placas post operatorias, seguimientos de estudios especiales que requieran placas tardías, así como demanda adicional de cirugía vespertina, placas de exoneración y controles adicionales de hospitalización.
		Asistente de Pacientes	Para ayudar al técnico de radiología y los médicos radiólogos a posicionar los pacientes en las mesas de estudios (radiológicos y de ultrasonidos), llevar los pacientes de vuelta a salones cuando urge y sea posibles dicha ayuda, subir y bajar pacientes de las mesas de rayos X y ayudar con el trámite administrativo de las solicitudes, así como con el archivo de los estudios realizados y con el revelado de placas; en el turno vespertino y papelería administrativa.
		Médico Radiólogo	Es necesario para hacer frente a la creciente demanda de ultrasonidos: Doppler venoso y arterial, articulares, abdominales, infiltraciones, biopsias, drenajes, así como los reportes de tomografías, resonancias magnéticas y reportes de radiografías convencionales.

**Anexo N.º 10.** Informe Mensual de Pacientes del SRD del CENARE realizados entre Noviembre 2018 a Noviembre 2019.

**Pacientes del SRD del CENARE realizados entre Noviembre 2018 a Noviembre 2019.**

<b>Mes / Año.</b>	<b>Rayos X Convencional</b>	<b>Tomografía Computarizada.</b>	<b>Resonancia Magnética.</b>	<b>Ultrasonido.</b>
Noviembre / 2018.	1.618	16	16	143
Diciembre / 2018.	1.399	4	10	110
Enero / 2019.	1.168	26	21	112
Febrero / 2019.	1.116	21	24	160
Marzo / 2019.	1.465	18	39	127
Abril / 2019.	1.109	19	21	125
Mayo / 2019.	1.307	22	23	174
Junio / 2019.	1.356	36	16	154
Julio / 2019.	1.446	30	11	161
Agosto / 2019.	1.189	20	16	171
Setiembre / 2019.	1.347	20	10	208
Octubre / 2019.	1.306	31	18	188
Noviembre / 2019.	1.020	48	36	178
<b>Total</b>	<b>16.846</b>	<b>311</b>	<b>261</b>	<b>2.011</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de los Informes Mensuales de Estudios Radiológicos del SRD del CENARE, suministrado por el Sr. Marvin Montoya Vargas, Oficinista 4 del SRD.

**Anexo N.º 11.** Tabla de Método Diagnóstico Requerido.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Cabeza. Miembro Superior. Miembro Inferior.	Acondroplasia.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Cráneo / Huesos Largos.
Miembro Inferior.	Acortamiento de Miembros Inferiores.	Radiología Convencional.	AP de Miembros Inferiores.
Miembro Superior. Miembro Inferior.	Artrosis (Hombro, Cadera, Rodilla).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla. AP, Axial de Hombro / Cadera.
Miembro Inferior.	Amputación (Fémur, Rodilla, Tibia).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Fémur / Rodilla / Tibia.
Miembro Inferior.	Artralgia.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo.
Miembro Superior.	Artritis Reumatoidea.	Radiología Convencional.	AP y Oblicua de Manos.
Miembro Superior. Miembro Inferior.	Artrodesis (Mano, Hombro, Tobillo, Pie).	Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste (Mano / Hombro / Tobillo / Pie).
Tronco.	Escoliosis.	Radiología Convencional.	AP, Lat. y Bending de Columna Dorso Lumbar.
Miembro Superior.	Quiste (Mano).	Radiología Convencional.	AP y Oblicua de Mano.
Miembro Inferior.	Artropatía Diabética.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo. AP y Oblicua de Pie.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Cabeza.	Ataxia.	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Cerebro.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Cerebro.
Cuello.	Cervicalgia.	Radiología Convencional.	AP, Lat., Oblicuas, Dinámicas de Columna Cervical.
Tronco.	Cifoescoliosis.	Radiología Convencional.	AP. y Lat. de Columna Dorso Lumbar.
Miembro Inferior.	Condritis Disecante.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Miembro Inferior.	Contractura (Rodilla).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Miembro Inferior.	Coxalgia.	Radiología Convencional.	AP, Axial de Cadera.
Miembro Inferior.	Coxartrosis.	Radiología Convencional.	AP, Axial de Cadera.
Miembro Inferior.	Deformidad (Tobillo, Pie).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo. AP y Oblicua de Pie.
Tronco.	Dolor Abdominal.	Radiología Convencional.	AP de Abdomen (Paciente de Pie y Acostado).
Miembro Inferior.	Hallux Valgus.	Radiología Convencional.	AP y Oblicua de Pie.
Tronco.	Dorsalgia.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Dorso Lumbar.



<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Tronco.	Disfunción Neuromuscular de Vejiga.	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Pelvis.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Pelvis.
Tronco.	Distrofia Miotónica (Columna Lumbar).	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de CLS.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de CLS.
Tronco. Miembro Inferior.	Distrofia Muscular (Columna Dorso Lumbar, Cadera).	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste (Columna Dorso Lumbar / Cadera).
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste (Columna Dorso Lumbar / Cadera).
Tronco. Miembro Inferior.	Dolor (Columna Cervical, Cadera, Tobillo, Pie).	Radiología Convencional.	AP, Lat., Oblicuas, Dinámicas de Columna Cervical. AP y Lat. de Tobillo. AP, Axial de Cadera. AP y Oblicua de Pie.
Miembro Superior.	Epicondilitis.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Codo.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Miembro Inferior.	Gonartrosis	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Miembro Inferior.	Dorso Plano.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Pie (Paciente de Pie).
Cabeza.	Enfermedad Cerebro Vascular.	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Cerebro.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Cerebro.
Tronco.	Neuropatía (Columna Dorso Lumbar).	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
Miembro Inferior.	Astrágalo Vertical.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo.
Miembro Inferior.	Fractura (Tibia).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tibia.
Tronco.	Hipercifosis.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Dorso Lumbar.
Miembro Superior. Miembro Inferior.	Sub Luxación (Hombro, Cadera, Rodilla).	Radiología Convencional.	AP, Axial y Oblicua de Hombro. AP de Cadera. AP y Lat. de Rodilla.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Tronco.	Mielomeningocele.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Dorso Lumbar.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
Miembro Superior. Miembro Inferior.	Fractura (Hombro, Húmero, Muñeca, Mano, Rodilla, Tibia, Tobillo, Pie).	Radiología Convencional.	AP, Axial, Oblicua de Hombro. AP y Oblicua de Mano / Pie. AP y Lat. de Húmero / Muñeca / Rodilla / Tibia / Tobillo.
Tronco.	Hemipterum Carinatum.	Radiología Convencional.	Lat. de Esternón.
Miembro Inferior.	Girdlestone (Cirugía de Cadera).	Radiología Convencional.	AP, Axial de Cadera.
Miembro Inferior.	Gonalgia.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Tronco.	Hiperlordosis Lumbar.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de CLS.
Miembro Inferior.	Luxación Paralítica.	Radiología Convencional.	AP y Axial de Cadera.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Tronco. Miembro Inferior.	Hemiparesia (Columna Dorso Lumbar / Cadera).	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar / Cadera.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar / Cadera.
Tronco.	Lumbalgia.	Radiología Convencional.	AP, Lat., Oblicuas, Dinámicas de CLS.
Cabeza.	Infarto Cerebral.	Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Cerebro.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Cerebro.
Miembro Inferior.	Metatarsalgia.	Radiología Convencional.	AP y Oblicua de Pie.
Miembro Inferior.	Movimiento de Material Quirúrgico (Pie).	Radiología Convencional.	AP, Lat. y Oblicua de Pie.
Miembro Inferior.	Ortejo en Garra.	Radiología Convencional.	AP y Oblicua de Pie.
Miembro Inferior.	Osteosíntesis (Tobillo).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Tronco.	Lesión Medular.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Dorso Lumbar.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
Tronco.	Litiasis Renal.	Radiología Convencional.	AP de Abdomen. Pielograma.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Abdomen.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Abdomen.
Tronco.	Malformación Congénita (Columna Dorso Lumbar).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Dorso Lumbar.
Miembro Inferior.	Meniscopatía.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Miembro Inferior.	Osteotomía (Cadera / Fémur).	Radiología Convencional.	AP, Axial de Cadera.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Tronco.	Paraplejía Completa (Columna Dorso Lumbar).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Dorso Lumbar.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Columna Dorso Lumbar.
Cabeza.	Periodontitis Crónica.	Radiología Convencional.	Oblicua de Mandíbula. Ortopantografía.
Miembro Inferior.	Pie Butt.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Pie.
Miembro Inferior.	Pie Equino.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Pie.
Miembro Inferior.	Pie Plano.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Pie.
Cabeza.	Piezas Dentales Retenidas.	Radiología Convencional.	Oblicua de Mandíbula. Ortopantografía.
Miembro Inferior.	Pinzamiento Posterior (Tobillo / Pie).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo. AP y Oblicua de Pie.
Tronco. Miembro Superior.	Post Quirúrgico (CLS / Hombro).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de CLS. AP, Axial, Oblicua de Hombro.
Tronco.	Pre Quirúrgico.	Radiología Convencional.	PA de Tórax.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Cuello.	Rectificación Cervical.	Radiología Convencional.	AP, Lat., Oblicuas de Columna Cervical.
Miembro Inferior.	Reemplazo Total de Cadera.	Radiología Convencional.	AP, Axial de Cadera.
Miembro Inferior.	Reemplazo Total de Rodilla.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Miembro Inferior.	Retro Pie Valgo.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Pie.
Miembro Inferior.	Reumatismo (Pie).	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Pie.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Pie.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Pie.
Miembro Inferior.	Ruptura Ligamento Cruzado Anterior.	Ultrasonido.	US de Rodilla.
		Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Rodilla.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Rodilla.
Miembro Inferior.	Ruptura de Meniscos.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Rodilla.
Miembro Inferior.	Sacroileitis.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Sacro.

<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Miembro Superior.	Sepsis Protésica.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Codo.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Codo.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital con Medio de Contraste de Codo.
Miembro Inferior.	Síndrome de Charcot Marie Tooth.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Tobillo. AP y Oblicua de Pie.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Tobillo / Pie.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de Tobillo / Pie.
Tronco.	Síndrome de Cola de Caballo.	Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin Medio de Contraste de CLS.
Cabeza.	Síndrome de Treacher Collins.	Radiología Convencional.	PA y Oblicuas de Cráneo.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial y Coronal sin Medio de Contraste de Macizo Facial.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Cerebro.



<b>Región Anatómica</b>	<b>Patología</b>	<b>Método Diagnóstico</b>	<b>Técnica Requerida</b>
Miembro Superior.	Omalgia.	Radiología Convencional.	AP, Oblicua, Axial de Hombro.
Miembro Superior.	Tendinitis.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Codo.
Cuello.	Tetraplejía.	Radiología Convencional.	AP y Lat. de Columna Cervical.
		Tomografía Computarizada.	TC Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Columna Cervical.
		Resonancia Magnética.	RM Axial, Coronal y Sagital sin y con Medio de Contraste de Columna Cervical.
Miembro Inferior.	Trastornos Especificados del Hueso (Pie).	Radiología Convencional.	AP y Oblicua de Pie.
Tronco. Miembro Superior. Miembro Inferior.	Trauma (Tórax / Mano / Muñeca / Coxis / Pie).	Radiología Convencional.	AP y Oblicuas de Tórax Óseo / Pie. PA y Oblicua de Mano. AP y Lat. de Muñeca / Coxis.
Cabeza.	Valoración de Molares.	Radiología Convencional.	Oblicuas de Mandíbula. Ortopantografía.

**Anexo N.º 12.** Lista de Diagnósticos que se presentaron solo una vez en las Solicitudes de Estudio Radiológico durante Noviembre del 2019 en el SRD del CENARE.

Acondroplasia	Escoliosis, Fractura	Osteotomía
Acortamiento Miembros Inferiores / Artrosis	Escoliosis, Hipercifosis	Paraplejía Completa Baja
Artralgia / Isquemia Crónica	Escoliosis, Mielomeningocele	Periodontitis Crónica
Artropatía Diabética	Escoliosis, Sub-Luxación	Pie Butt
Artritis Reumatoidea	Fractura / Omalgia	Pie Plano, Gonartrosis
Artrodesis / Escoliosis	Girdlestone	Pinzamiento Posterior
Artrodesis / Quiste	Gonalgia, Acortamiento	Polialtralgias / Amputación
Ataxia	Hemipsectum Carinatum	Post Quirúrgica / Fractura
Cervicalgia	Hiperlordosis Lumbar	Reemplazo Total de Rodilla
Cifoescoliosis	Hiperplasia Prostática	Retro Pie Valgo
Cifosis	Infarto Cerebral	Reumatismo
Condritis Disecante	Lesión Patológica / Neoplasia	Ruptura Ligamento Cruzado Anterior
Contractura	Litiasis	Ruptura de Meniscos
Coxartrosis / Reemplazo Total de Cadera	Lumbalgia, Epicondilitis	Sacroileítis
Disfunción Neuromuscular Vejiga	Luxación / Fractura	Sepsis Protésica
Distrofia Miotónica	Luxación Paralítica	Síndrome de Charcot Marie Tooth
Distrofia Muscular	Malformación Congénita	Síndrome de Cola de Caballo
Dolor Abdominal	Meningitis Bacteriana	Síndrome de Treacher Collins
Dorsoplano	Movimiento Material Quirúrgico	Tendinitis
Enfermedad Cerebro Vascular	Neuropatía	Tetraplejía
Escoliosis / Artralgia	Omalgia / Litiasis	Trastornos Especificados del Hueso
Escoliosis, Astrágalo Vertical, Hemiparesia	Ortejo en Garra	Trauma / Fractura
Escoliosis, Dorsoplano	Osteosíntesis	Valoración de Molares

**Anexo N.º 13.** Lista de Cantones y Distritos por Provincia que refirieron Pacientes al SRD del CENARE durante Noviembre del 2019.

Provincia	Cantón	Distrito
<b>San José</b>	Acosta	Palmichal, San Ignacio.
	Alajuelita	Alajuelita, Concepción.
	Aserrí	Aserrí.
	Coronado	Patalillo, San Isidro.
	Desamparados	Desamparados.
	Escazú	Escazú, San Antonio.
	Goicoechea	Guadalupe.
	Montes de Oca	San Pedro.
	Moravia	La Trinidad, San Vicente.
	Pérez Zeledón	San Isidro de El General.
	Puriscal	Santiago.
	San José	Carmen, Hatillo, Hospital, La Uruca, Mata Redonda, Pavas, San Francisco, San Sebastián, Zapote.
	Santa Ana	Santa Ana.
	Tarrazú	San Marcos.
Tibás	Cinco Esquinas, León XIII, San Juan.	

Provincia	Cantón	Distrito
Alajuela	Alajuela	Alajuela.
	Atenas	Atenas.
	Grecia	Grecia.
	Naranjo	Naranjo.
	Orotina	Orotina.
	Palmares	Palmares.
	Poás	Poás, San Pedro.
	San Carlos	Aguas Zarcas, Ciudad Quesada, Pital, Pocosal.
	San Ramón	San Ramón.
	Upala	Upala.
	Valverde Vega	Sarchí.

Provincia	Cantón	Distrito
Cartago	Alvarado	Cervantes, Pacayas.
	Cartago	Cartago.
	El Guarco	El Tejar.
	La Unión	Concepción, Tres Ríos.
	Paraíso	Cervantes, Orosi.
	Turrialba	Turrialba.

Provincia	Cantón	Distrito
Heredia	Barva	Barva, San Pablo.
	Belén	La Ribera, San Antonio.
	Heredia	Mercedes, Ulloa.
	San Isidro	San Isidro
	San Pablo	San Pablo
	San Rafael	San Rafael.
	Santa Bárbara	Santa Bárbara.
	Santo Domingo	San Vicente.
	Sarapiquí	Puerto Viejo.

Provincia	Cantón	Distrito
Guanacaste	Abangares	Las Juntas.
	Bagaces	Bagaces.
	Cañas	Cañas.
	Carrillo	Filadelfia.
	Hojancho	Hojancho.
	Liberia	Liberia.
	Santa Cruz	Santa Cruz.
	Tilarán	Tilarán.

Provincia	Cantón	Distrito
Puntarenas	Aguirre	Quepos.
	Buenos Aires	Buenos Aires.
	Corredores	La Cuesta, Paso Canoas.
	Coto Brus	San Vito.
	Esparza	Espíritu Santo.
	Garabito	Jacó.
	Golfito	Golfito.
	Osa	Osa.
	Parrita	Parrita.
	Puntarenas	Barranca, Chacarita, Chomes, El Roble, Lepanto.

Provincia	Cantón	Distrito
Limón	Guácimo	Guácimo.
	Limón	Limón, Valle La Estrella
	Matina	Matina.
	Pococí	Cariari, Guápiles.
	Siquirres	Siquirres.
	Talamanca	Cahuita.